

JAPANESE PATENT OFFICE

(11) Publication number: **07322117 A**

(51) Int. Cl. **H04N 5/225**
H04N 5/907

(71) Applicant: **SHARP CORP**

(72) Inventor: **HIGAMI SADAHIKO**
TAKI TETSUYA
NAKANISHI MASAKO
TODA HIROYOSHI
HORIKAWA TOYOJI

CONSTITUTION: An IC card part 33 includes a memory part, a various-type image processing part and an IC card interface part and then entirely stored in a card-shaped portable information equipment 36. An image input part 23a includes an image forming part and an image pickup part and then protrudes over the equipment 36 to fetch the image of a subject. Furthermore the part 23a is folded by a hinge 35a and can change the optical axis of a lens 21a against the extending direction of the part 33. Thus the direction of the subject is not limited by the direction of the display screen 36a of the equipment 36.

Figure 1 is a perspective view of a portable electronic device 10. The device includes a main body 11 with a display 12 and a keyboard 13. A card 35 is inserted into a card slot 34. The card 35 has a contact 36a and a contact 36b. The card 35 is connected to a card connector 33. The card connector 33 has a contact 35a and a contact 21a. The card 35 is also connected to a contact 23a.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 3 2 2 1 1 7

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 12 月 8 日

(51) Int. Cl. °

H 0 4 N

5/225

5/907

識別記号

Z

B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5

O L

(全 2 0 頁)

(21) 出願番号

特願平 6 - 1 1 0 8 9 1

(22) 出願日

平成 6 年 (1994) 5 月 25 日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町 22 番 22 号

(72) 発明者 樋上 貞彦

大阪府大阪市阿倍野区長池町 22 番 22 号

シャープ株式会社内

(72) 発明者 滝 哲也

大阪府大阪市阿倍野区長池町 22 番 22 号

シャープ株式会社内

(72) 発明者 仲西 雅子

大阪府大阪市阿倍野区長池町 22 番 22 号

シャープ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外 1 名)

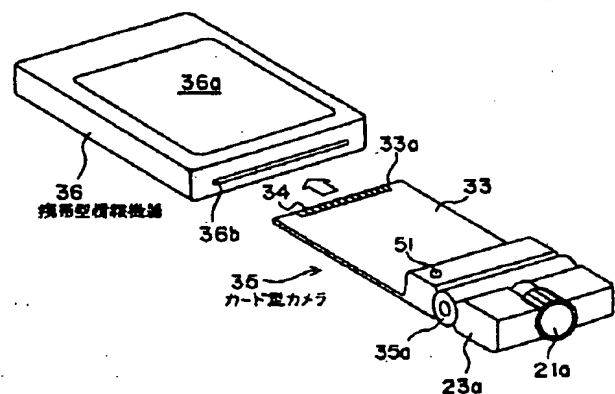
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガード型カメラ

(57) 【要約】

【目的】 被写体の方向が、外部の情報処理装置の表示画面の方向によって制限を受けない。

【構成】 IC カード部 3 3 は、メモリ部と各種画像処理部と IC カードインターフェース部を有し、カード状に形成されて携帯型情報機器 3 6 に装着された際に全体が収納される。画像入力部 2 3 a は、画像結像部及び撮像部を有し、携帯型情報機器 3 6 外に突出して被写体の画像を取り込む。さらに、画像入力部 2 3 a はヒンジ 3 5 a で折れ曲がって、レンズ 2 1 a の光軸の方向を IC カード部 3 3 の延在方向に対して変更可能になっている。こうして、被写体の方向が携帯型情報機器 3 6 の表示画面 3 6 a の方向によって制限されないようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体の像を結像面上に結ぶ画像結像部および上記結像面上の画像を取り込んでデジタルの画像データを生成する撮像部を有する画像入力部と、メモリ部、メモリ制御部、インターフェース部およびコネクタを有する IC カード部とから成り、上記画像入力部からの画像データを上記メモリ部に格納すると共に、上記格納された画像データを上記コネクタを介して電氣的に接続された外部の情報処理装置に送出するカード型カメラにおいて、

上記 IC カード部はカード状を成して、上記情報処理装置に設けられたカードスロットから当該情報処理装置内に挿入可能になっており、

上記画像入力部は、上記 IC カード部における上記情報処理装置への挿入側と反対側の端部に設けられて、上記 IC カード部を上記情報処理装置に装着して電氣的に接続した際には当該情報処理装置外に突出するようになっていることを特徴とするカード型カメラ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のカード型カメラにおいて、

上記画像入力部は本体と画像結像部とを可動手段によって連結して成り、上記画像結像部における入射側の光軸の方向が上記 IC カード部の延在方向に対して変更可能になっていることを特徴とするカード型カメラ。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載のカード型カメラにおいて、

上記画像入力部および IC カード部は別体であって且つ互いを接続する接続手段を夫々有すると共に、上記画像入力部および IC カード部は夫々を互いに着脱可能に取り付ける取付手段を有し、

上記 IC カード部と分離された上記画像入力部からの画像データを、上記接続手段を介して上記 IC カード部に搬送する画像データ搬送手段を備えたことを特徴とするカード型カメラ。

【請求項 4】 被写体の像を結像面上に結ぶ画像結像部および上記結像面上の画像を取り込んでデジタルの画像データを生成する撮像部を有する画像入力部と、メモリ部、メモリ制御部、インターフェース部およびコネクタを有する IC カード部とから成り、上記画像入力部からの画像データを上記メモリ部に格納すると共に、上記格納された画像データを上記コネクタを介して電氣的に接続された外部の情報処理装置に送出するカード型カメラにおいて、

上記 IC カード部はカード状を成して、上記情報処理装置に設けられたカードスロットから当該情報処理装置内に挿入可能になっており、

上記画像入力部は、上記 IC カード部とは別体に設けられて、

上記画像入力部からの画像データを上記 IC カード部に搬送する画像データ搬送手段を備えたことを特徴とする

カード型カメラ。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一つに記載のカード型カメラにおいて、

押圧されると割込信号を出力するシャッタースイッチと、

上記割込信号に基づいて上記情報処理装置から送出されてくる音響信号を受けてシャッター音を生成するシャッター音生成部を備えて、

上記インターフェース部は、上記シャッタースイッチおよびシャッター音生成部と上記情報処理装置との間における信号の送受を行うことを特徴とするカード型カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、電子手帳等の携帯型情報機器、パーソナルワープロあるいはパーソナルコンピュータ等の情報処理装置に接続して使用するカード型カメラに関する。

【0002】

20 【従来の技術】 従来、電子スチルカメラとして、図 24 に外観を示し、図 25 にブロック図を示すようなものがある(特開平 1-176168 号公報)。この電子スチルカメラ 1 は、図 24 に示すようなカード状のボディ 3 の中央部にレンズ 4 や CCD (電荷結合素子) 5 から成る画像入力部を設けたカードカメラから成り、コネクタ 6 を介して専用の再生部 2 (図 25 参照) に接続することによって、画像用メモリに書き込んだ静止画情報を再生する。

30 【0003】 図 25 において、同期信号発生器 7 からのタイミング信号をもとに駆動パルス発生器 8 で駆動パルスを発生させることによってドライブ回路 9 によって CCD 5 のドライブ信号を発生させる。そして、CCD 5 からの出力信号はサンプルホールド 10 でサンプリングされ、自動利得制御 (AGC) 圧縮部 11 で利得調整された後に対数圧縮される。対数圧縮された信号は A/D コンバータ 12 でデジタル信号に変換された後、伸長部 13 で対数伸長され、プロセス処理部 14 で色分類、水平/垂直の輪郭補正、 γ 補正、ホワイトバランス等のプロセス処理が行われる。こうして得られた R、G、B 信号はデータバッファ 15 を介して R メモリ、G メモリおよび B メモリから成る画像メモリ 16 に記憶される。

40 【0004】 こうして、上記画像メモリ 16 に記憶された R、G、B 信号は、コネクタ 6 を介して再生部 2 に送出される。そして、再生部 2 の D/A コンバータ 17 によってアナログ信号に変換され、映像増幅部 18 で増幅される。そして、増幅されたアナログ信号に基づいてモニター 19 に静止画像が表示される。その際における撮影された静止画像に対する種々の画像処理は、再生部 2 側において図示しない画像処理部によって実施されるのである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記電子スチルカメラ 1 においては、図 24 に示すように、カード状のボディ 3 の中央部にレンズ 4 や CCD 5 から成る画像入力部を設ける一方、側縁にコネクタ 6 を設けている。したがって、本電子スチルカメラ 1 を専用の再生部 2 に接続してリアルタイムでモニタリングしながら撮影する際には、コネクタ 6 を除くボディ 3 の大略全体が再生部 2 から突出するために使い勝手が悪いという問題がある。

【0006】 さらに、上記レンズ 4 はカード状のボディ 3 の延在方向に垂直に突出しているので、本電子スチルカメラ 1 を専用の再生部 2 に接続した際には、上記再生部 2 の表示画面の向きに対する被写体の向きがおのずと限定されてしまう。したがって、再生部 2 の表示画面をモニターし易い状態に構えて、種々の方向に在る被写体を撮影できないという問題もある。

【0007】 また、上記電子スチルカメラ 1 においては、シャッタースイッチ 20 を押圧することによって被写体の画像データが取り込まれるのであるが、その際にシャッタースイッチ 20 の押圧の際にシャッター音を発生する機能を有してはいない。したがって、操作者は、シャッタースイッチが動作して被写体の画像データが取り込まれたことを確認できないのである。

【0008】 そこで、この発明の目的は、外部の情報処理装置に装着された際に、画像入力部以外は当該情報処理部内に収納され、被写体の方向が当該情報処理装置の表示画面の方向によって制限を受けることがなく、シャッター音によって被写体の画像データの取り込みを確認できる使い勝手のよいカード型カメラを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項 1 に係る発明は、被写体の像を結像面上に結ぶ画像結像部および上記結像面上の画像を取り込んでデジタルの画像データを生成する撮像部を有する画像入力部と、メモリ部・メモリ制御部・インターフェース部およびコネクタを有する IC カード部とから成り、上記画像入力部からの画像データを上記メモリ部に格納すると共に、上記格納された画像データを上記コネクタを介して電氣的に接続された外部の情報処理装置に送出するカード型カメラにおいて、上記 IC カード部はカード状を成して、上記情報処理装置に設けられたカードスロットから当該情報処理装置内に挿入可能になっており、上記画像入力部は、上記 IC カード部における上記情報処理装置への挿入側と反対側の端部に設けられて、上記 IC カード部を上記情報処理装置に装着して電氣的に接続した際には当該情報処理装置外に突出するようになってい

ることを特徴としている。

【0010】 また、請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に

は本体と画像結像部とを可動手段によって連結して成り、上記画像結像部における入射側の光軸の方向が上記 IC カード部の延在方向に対して変更可能になっていることを特徴としている。

【0011】 また、請求項 3 に係る発明は、請求項 1 または請求項 2 に係る発明のカード型カメラにおいて、上記画像入力部および IC カード部は別体であって且つ互いを接続する接続手段を夫々有すると共に、上記画像入力部および IC カード部は夫々を互いに着脱可能に取り付ける取付手段を有し、上記 IC カード部と分離された上記画像入力部からの画像データを、上記接続手段を介して上記 IC カード部に搬送する画像データ搬送手段を備えたことを特徴としている。

【0012】 また、請求項 4 に係る発明は、被写体の像を結像面上に結ぶ画像結像部および上記結像面上の画像を取り込んでデジタルの画像データを生成する撮像部を有する画像入力部と、メモリ部・メモリ制御部・インターフェース部およびコネクタを有する IC カード部とから成り、上記画像入力部からの画像データを上記メモリ部に格納すると共に、上記格納された画像データを上記コネクタを介して電氣的に接続された外部の情報処理装置に送出するカード型カメラにおいて、上記 IC カード部はカード状を成して、上記情報処理装置に設けられたカードスロットから当該情報処理装置内に挿入可能になっており、上記画像入力部は、上記 IC カード部とは別体に設けられて、上記画像入力部からの画像データを上記 IC カード部に搬送する画像データ搬送手段を備えたことを特徴としている。

【0013】 また、請求項 5 に係る発明は、請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一つに係る発明のカード型カメラにおいて、押圧されると割込信号を出力するシャッタースイッチと、上記割込信号に基づいて上記情報処理装置から送出されてくる音響信号を受けてシャッター音を生成するシャッター音生成部を備えて、上記インターフェース部は、上記シャッタースイッチおよびシャッター音生成部と上記情報処理装置との間における信号の送受を行うことを特徴としている。

【0014】

【作用】 請求項 1 に係る発明では、IC カード部が外部の情報処理装置に設けられたカードスロットから当該情報処理装置内に挿入されてコネクタを介して電氣的に接続される。その際に、上記 IC カード部はカード状を成し、上記画像入力部は IC カード部における当該情報処理装置への挿入側と反対側の端部に設けられているので、上記 IC カード部は当該情報処理装置内に収納され、画像を取り込む上記画像入力部は当該情報処理装置外に突出し、恰も 1 台のカメラのような形態を呈する。

【0015】 そして、上記画像入力部によって得られた画像データは、メモリ制御部の制御の下に IC カード部のメモリ部に格納される。そして、上記メモリ部に格納

された画像データは、必要に応じて、上記メモリ制御部の制御の下に上記メモリ部から読み出され、インターフェース部によってコネクタを介して当該情報処理装置に転送されて表示画面に表示される。

【0016】また、請求項2に係る発明では、上記ICカード部が上記情報処理装置内に収納された際に、当該情報処理装置外に突出している上記画像入力部の可動手段の動作によって、上記画像結像部における入射側の光軸がICカード部の延在方向に対して変更される。こうして、被写体の方向に左右されずに当該情報処理装置の表示画面をモニターし易い状態に構えて撮影が行われる。

【0017】また、請求項3および請求項4に係る発明では、上記ICカード部から分離されて任意の方向を向いた画像入力部あるいは上記ICカード部とは別体に設けられて任意の方向を向いた画像入力部から送出された画像データが、画像データ搬送手段によって上記ICカード部に搬送される。こうして、被写体の方向が上記情報処理装置における表示画面の方向によって全く制限を受けることなく撮影が行われる。

【0018】また、請求項5に係る発明では、シャッタースイッチが押圧されると割込信号が出力され、インターフェースによって上記情報処理装置に転送される。一方、上記インターフェースによって、上記情報処理装置側から転送されてくる上記割込信号に基づく音響信号がシャッター音生成部に送出されると、このシャッター音生成部によってシャッター音が生成される。こうして、操作者は、シャッター音によって上記画像入力部から画像データが取り込まれたことを確認しつつ撮影を行う。

【0019】

【実施例】以下、この発明を図示の実施例により詳細に説明する。図1は本実施例におけるカード型カメラのブロック図である。

【0020】このカード型カメラは、画像入力部23とICカード部33から概略構成される。上記画像入力部21は、光学系レンズ等から成る画像結像部21およびCCDやCCD駆動回路やA/D変換器等から成る撮像部22で構成されている。また、ICカード部33は、メモリ部24、メモリ制御部25、手振れ補正部26、輝度変換部27、エッジ強調部28、エッジ量検出部29、誤差拡散部30、適応2値化部31およびICカードインターフェース部32をLSI(大規模集積回路)化してカード状のボディに収めて構成されている。そして、上記ICカード部33における端縁にはICカードインターフェース部32に接続されたICカードコネクタ34を有して、外部の携帯型情報機器やパーソナルワープロやパーソナルコンピュータ等の情報処理装置に接続可能となっている。

【0021】図2は上記カード型カメラの一例およびこのカード型カメラが装着される上記外部情報処理装置の

一例であるシテム電子手帳型の携帯型情報機器の外観図である。上述のように、上記カード型カメラ35におけるICカード部33はカード状に形成され、その一端部に画像入力部23aが設けられている。上記画像入力部23aは上記可動手段としてのヒンジ35aで折れ曲がるようになっており、画像結像部21を成すレンズ21aの光軸のICカード部33の表面に対する角度が変更できるようにになっている。

【0022】このカード型カメラ35は、ICカード部33を携帯型情報機器36のスロット36bに挿入することによって携帯型情報機器36に装着される。そして、ICカード部33における他端部の縁33aに設けられたICカードコネクタ34が携帯型情報機器36の内部に設けられたコネクタに接続されるようになっている。

【0023】したがって、上記カード型カメラ35の画像入力部23aから取り込まれた画像をリアルタイムで携帯型情報機器36の表示画面36aに表示したり、一旦メモリ部24(図1参照)に格納された画像データに後に詳述するような画像処理を施した結果を表示画面36aに表示したりできるのである。尚、51はシャッタースイッチであり、49はシャッター音を生成するシャッター音生成部である。

【0024】図3は、上記カード型カメラ35を携帯型情報機器36に装着した図である。この場合、ICカード部33は携帯型情報機器36内に挿入されて隠れてしまうが、画像入力部23aは携帯型情報機器36外に突出しているので撮影が可能なのである。その際に、ヒンジ35aを回動中心として画像入力部23aを回動させることによって、携帯型情報機器36の表示画面36aに対して種々の方向にある被写体を撮影できるのである。

【0025】例えば、図3の場合には、上記表示画面36aを略水平に構えて前方の被写体を撮影することができる。また、図4の場合には、表示画面36aを垂直に構えて前方の被写体を撮影したり、表示画面36aを水平に構えて下方の被写体を撮影したりすることができる。また、図5の場合には、表示画面36aを垂直に構えて後方の被写体を撮影したり、表示画面36aを水平に構えて上方の被写体を撮影したりすることができる。

【0026】尚、上記カード型カメラ35におけるフォーカス調整は、図6に示すように、画像結像部21の外筒21bを回転することによってマニュアル調整するようにしている。

【0027】図7に示すカード型カメラ37は、図2に示すカード型カメラ35における画像入力部23bをICカード部33に対して固定して、カード型カメラ37の構成を簡単にしたものである。この場合には、図7(b)に示すように、カード型カメラ37を携帯型情報機器36に装着した際には、表示画面36aの表面の延在方向とレンズ21aの光軸の方向とは同一に固定され、

る。

【0028】また、図8に示すカード型カメラ38は、図7に示すカード型カメラ37の変形例であり、レンズ21aを画像入力部23cの横に取り付けている。この場合には、図8(b)に示すように、表示画面36aを水平に構えた際には、レンズ21aは左方を向く。

【0029】図9に示すカード型カメラ39は、画像入力部23dに上記可動手段を設けて先端部を本カード型カメラ39の軸を中心として回転可能に成したものである。そして、この回転部21cの側面にレンズ21aおよびその外筒21bを設けて、回転部21cに画像結像部21を形成したものである。この場合には、図10(a)および図10(b)に示すように、カード型カメラ39が装着された携帯型情報機器36の表示画面36aを垂直に構えた際には、レンズ21aの光軸を水平面で360度回転できる。

【0030】図11に示すカード型カメラ40は、画像入力部23eとICカード部33とに図12に示すような上記接続手段及び取付手段としてのコネクタ23f、33aまたはコネクタ23g、33bを設けて、画像入力部23eをICカード部33に対して着脱可能に成したものである。そして、画像入力部23eをICカード部33から分離した際には、両者をコネクタ23f、33a、23g、33bを介して上記画像データ搬送手段としてのケーブル41aまたはケーブル41bで接続するのである。この場合には、画像入力部23eにおけるレンズ21aは携帯型情報機器36の表示画面36aの向きに全く制約されずに自由な方向を向くことが可能となる。また、上記画像入力部23eをICカード部33とは別体に設けて、両者をケーブル41で接続してもよい。尚、その際に、上記画像データ搬送手段として無線伝送手段や光伝送手段を用いて、ケーブルレスにすることも可能である。

【0031】上述のように、本実施例におけるカード型カメラ35、37、38、39、40においては、画像入力部23a、23b、23c、23d、23eをICカード部33の側方あるいは別体に設けて、携帯型情報機器36に装着した際に、ICカード部33全体は携帯型情報機器36内に収納されて隠れ、画像入力部23のみが携帯型情報機器36外に突出する。したがって、図24に示す従来の電子スチルカメラ1のごとく、ICカード部33の大略全体が携帯型情報機器36から突出することがなく、使い勝手が非常に良い。さらに、図2および図9に示すカード型カメラ35、39の如く可動手段によって画像結像部21の入射側の光軸の方向をICカード部33の延在方向に対して変更可能に成すこと、あるいは、図11に示すカード型カメラ40の如く画像入力部23eをICカード部33から分離することによって、被写体の方向が携帯型情報機器36の表示画面36aの方向によって制限を受けることがなく、更に使い勝手がよく

なる。

【0032】図13は、上記携帯型情報機器36のブロック図である。CPU(中央演算処理装置)42は、メインメモリ43に格納されたシステムプログラムに従ってシステムコントローラ44およびパルス符号変調コンピュータ・インターフェース・アダプタ(PCMCIA)コントローラ45を制御して、カード型カメラ(以下、カード型カメラ35で代表する)側による画像取込処理動作や後に詳述する各種画像処理動作を制御する。さらに、システムコントローラ44、PCMCIAコントローラ45および表示コントローラ47を制御して、コネクタ46から取り込まれたカード型カメラ35からの画像データに基づいて、ビデオメモリ46を介して表示画面36aとしての液晶ディスプレイ(LCD)に画像を表示する。

【0033】次に、上記構成のカード型カメラ35による画像取り込み処理について説明する。図14は、携帯型情報機器36におけるCPU42の制御の下に、カード型カメラ35側で実施される画像取込処理動作のフローチャートである。以下、図14に従って、画像取込処理動作について説明する。上記CPU42によって画像取込処理動作の開始が指令されると、画像取込処理動作が開始される。

【0034】ステップS1で、上記ICカード部33における各レジスタが初期化され、実行される画像処理機能が設定され、携帯型情報機器36へ画像データを転送するメモリ部24の領域の設定等が実施される。その際における画像処理機能の設定は、手振れ補正処理、輝度変換処理、エッジ強調処理、エッジ量検出処理、誤差拡散処理および適応2値化処理の画像処理機能の総てであってもよいし、携帯型情報機器36の表示画面36aに表示するのに必要な誤差拡散処理あるいは適応2値化処理だけでもよい。要は、装着される情報処理装置の画像表示手段に最適な画像を表示可能なように設定すればよい。ステップS2で、上記フォーカス調整および輝度変換等の処理のために撮像部22によって1フィールド画像分の画像データが取り込まれ、デジタル化されてメモリ部24に格納される。

【0035】ステップS3で、上記メモリ部24に格納された1フィールド画像の画像データが上記ステップS1において設定された領域から読み出され、この読み出された画像データに対して上記各画像処理機能のうち上記ステップS1において設定された画像処理が実行される。ステップS4で、上記ステップS3において画像処理が実行された後の1フィールド画像の画像データがICカードインターフェース部32によってICカードコネクタ34を介して携帯型情報機器36に送出される。そうすると、上記携帯型情報機器36側においては、こうして送出された画像データに基づいて、表示画面36aに画像が表示されるのである。ここで、1フィールド画

像のみの画像データを携帯型情報機器36側に送出するのは、転送情報を少なくして高速に画像表示を行うためである。尚、本ステップにおいて転送した画像データに基づく画像表示はフォーカス調整時等のモニタとしての画像表示であるから、片フィールド画像で十分なのである。

【0036】ステップS5で、当該カード型カメラ35に設けられたシャッタースイッチ51が押圧されたか否か、又は、携帯型情報機器36側からシャッター動作が指令されたか否かが判別される。その結果、シャッタースイッチ51が押圧されているか又はシャッター動作が指令されている場合(以下、両者をまとめて単に“シャッタースイッチが押圧されている”と言う)にはステップS6に進む。一方、所望する画像が表示画面36aに表示されていないためにシャッタースイッチが押圧されていない場合には上記ステップS2に戻って次の1フィールド画像が取り込まれる。こうして、上記シャッターが押圧されるまで携帯型情報機器36における表示画面36aに1フィールド画像が順次表示される。その間に、操作者によって表示画面36aに順次表示される画像が参照されて、例えば上述のようにしてマニュアルによるフォーカス調整等が行われる。そして、所望する画像が表示画面36aに表示されて操作者によってシャッタースイッチが押圧されると、上記ステップS5においてシャッタースイッチが押圧されたと判別されてステップS6に移行する。

【0037】ステップS6で、上記シャッタースイッチが押圧された際に取り込まれているフィールド画像に連続する次フィールド画像の画像データが撮像部22によって取り込まれ、デジタル化されてメモリ部24に格納される。ステップS7で、これで上記メモリ部24にフレーム画像が取り込まれたので画像取り込みが停止される。

【0038】ステップS8で、上記メモリ部24に格納されたフレーム画像の画像データに対して、上記ステップS1において設定された画像処理が実行される。ここで、上記ステップS3において実行される画像処理は、飽くまでもモニタリング用の画像を携帯型情報機器36の表示画面36aに表示するための画像処理であるのに対して、本ステップは、操作者によって取り込まれたフレーム画像に対して行われる手振れ補正等の本来の画像処理である。ステップS9において、上記ステップS8において画像処理が行われた後のフレーム画像の画像データがICカードインターフェース部32によってICカードコネクタ34を介して携帯型情報機器36に送出されて、画像取込処理動作を終了する。以後、上記携帯型情報機器36側においては、こうして送出された画像データに基づいて表示画面36aに画像を表示したり、送出された画像データをメインメモリ43に記憶したりする。

【0039】このように、本カード型カメラ35は、携帯型情報機器36に装着することによって恰も1台のカメラの如く機能して、操作者のフォーカス調整等に際して被写体の1フィールド画像を取り込んで誤差拡散処理や適応2値化処理等の画像処理を施して、携帯型情報機器36の表示画面36aにリアルタイムで表示する。そして、最適画像が得られた状態でシャッタースイッチ51が押圧されると、上記1フィールド画像と次フィールド画像とから成るフレーム画像の画像データを取り込んでメモリ部24に格納した後、このフレーム画像データに対して予め設定された手振れ補正処理等の画像処理を施して携帯型情報機器36に送出する。その際に、上記表示画面36aにリアルタイムに表示される画像は誤差拡散処理や適応2値化処理等の画像処理が施された画像データに基づいて表示されるので、表示画面36aに画像を表示する画像表示手段は多階調表示が可能な画像表示手段であっても液晶表示手段であっても高品位な画像を表示できるのである。

【0040】尚、上記画像取込処理動作においては、取り込まれてメモリ部24に格納された1フィールド画像または1フレーム画像の画像データに対して本カード型カメラ35で各種の画像処理を行うようにしているが、メモリ部24に格納された画像を直接携帯型情報機器36側から読み出すことも可能である。その場合には、携帯型情報機器36側で上述のような画像処理を実施することによって高品位な画像を得ることができるのである。

【0041】図15は、上記シャッタースイッチ押圧動作に係るブロック図である。カード型カメラ35の画像入力部23に設けられたシャッタースイッチ51が押圧されると、シャッタースイッチ51からの割込要求を表す情報が割込要求レジスタ52に書き込まれると共に、割込信号がICカードインターフェース32に送出される。そして、ICカードインターフェース32によってICカードコネクタ34を介して携帯型情報機器36に割込信号が送出される。

【0042】ここで、当該割込信号に他の割込信号がワイヤードオアされているために携帯型情報機器36側で割り込み原因を究明する必要がある場合には、携帯型情報機器36のCPU42はICカードインターフェース32を介して割込要求レジスタ52をアクセスする。そして、シャッタースイッチ51からの割込要求を表す情報を検出した際にシャッタースイッチ押圧による割り込みであることを確認するのである。

【0043】そして、上記携帯型情報機器36側では、シャッタースイッチ51からの割込信号を受け取った際あるいはシャッタースイッチ押圧による割込要求を確認した際には、現在割込処理が可能であるか否かを判断する。そして、割込処理が不可能であれば表示画面36aにその旨を表示する。一方、割込処理が可能であればカ

ード型カメラ35側に音響信号を送出して、シャッター音生成部49によってシャッター音を生成させる。そうして後に、上記次フレーム画像の画像データ取込制御を実行するのである。尚、上記割込要求レジスタ52に書き込まれたシャッタースイッチ51からの割込要求情報は、携帯型情報機器36側からのアクセス(リードあるいはクリア要求)によってクリアされる。

【0044】以下、上記ICカード部33における手振れ補正部26によって実施される手振れ補正処理、輝度変換部27によって実施される輝度変換処理、エッジ強調部28によって実施されるエッジ強調処理、エッジ量検出部29によって実施されるエッジ量検出処理、誤差拡散部30によって実施される誤差拡散処理、及び、適応2値化部31によって実施される適応2値化処理の各画像処理について詳細に説明する。

【0045】<手振れ補正処理>本カード型カメラ35を携帯型情報機器36に装着して撮影する場合には、全体を三脚等によって固定せずに手持ちにて撮影する機会が多い。ところが、手持ち撮影の場合には、連続するフィールド画像間に手振れによるずれが生じ、連続する2フィールド画像によって得られる静止画像の画像品位が著しく低下することになる。このような連続したフィールド画像間のずれを補正するには、先ず、代表点マッチングを利用して両フィールド画像間のずれ量を求める。そして、求めたずれ量を、何れか一方のフィールド画像の画像データをメモリ部24から読み出す際におけるアドレスのオフセット値とするのである。こうすることによって、両フィールド画像間のずれ量が補正されて、高品位の静止画像が得られるのである。

【0046】図16は、上記手振れ補正部26の詳細なブロック図である。上記撮像部22によって取り込まれたある時点における1フィールド画像(例えば、奇数フィールド画像)の画像データが、ローパスフィルタ53に入力される。そして、上記奇数フィールド画像の画像データにおける注目画素と丁度1ライン前の画素と1画素前の画素の画像データを用いた無限インパルス応答(IIR)ローパスフィルタによって画像のノイズ成分を除去する。こうして、ノイズ成分が除去された奇数フィールド画像データの中から、代表点テーブル作成部54によって複数の代表点(代表画素)が選択されて代表点テーブルに格納される。

【0047】次に、上記奇数フィールド画像に続く偶数フィールド画像の画像データが取り込まれて、上述と同様にして、ローパスフィルタ53によって画像のノイズ成分が除去される。そして、ノイズ成分が除去された偶数フィールド画像データにおける各画素と上記代表点との間のマッチング処理を実施する。その際のマッチング処理は、上記代表点に対応する画素の位置を(1,1)とする(n画素×m画素)の所定の探索範囲内で実施される。

【0048】すなわち、差算出部55によって、上記代表点テーブルにおける夫々の代表点の輝度値と偶数フィールド画像データにおける各代表点に対応する上記探索範囲内の各画素の輝度値との差が算出される。その際における偶数フィールド画像データにおける画素の輝度値は、当該偶数フィールド画像データにおける連続する2ライン上の互いに隣接する画素の輝度値の平均値によって求める。これは、フレーム画像が奇数フィールド画像と偶数フィールド画像とで構成され、偶数フィールド画像の連続する2ライン間に奇数フィールド画像のラインが存在するからである。

【0049】残差テーブル作成部56は、上記差算出部55によって得られた上記差の絶対値を全代表点に係る総てのマトリックスにおける同じ要素毎に加算して残差テーブルを作成する。この加算処理はシーケンシャルに行われ、連続する2フィールド分の処理が終了した際における残差テーブルの内容をもってマッチング結果とする。オフセット検出部57は、上記残差テーブル作成部56によって作成された残差テーブルの中から最小値を呈する要素を検索し、検索され要素のアドレスを奇数フィールド画像と偶数フィールド画像とのずれ量に相当する上記オフセット値として検出するのである。

【0050】上述の処理をブランキング期間中に実施すれば、2フィールド毎にオフセット値を検出できる。その際に、オフセット値が余りにも大きくて手振れ補正処理を行っても解像度が確保できないと予測される場合には、次の2フィールドでの結果を採用するようにする。

【0051】こうして検出されたオフセット値はメモリ制御部25に送出され、メモリ部24から偶数フィールド画像データを読み出す際の補正データとして使用される。このように、上記メモリ部24から連続する奇数フィールド画像データおよび偶数フィールド画像データの何れか一方を読み出す際の読み出し開始アドレスに上記オフセット値を与えることによって、奇数フィールド画像と偶数フィールド画像との間にずれが生じないようにフレーム画像の画像データを読み出すことができ、効果的な手振れ補正処理を行うことができるのである。

【0052】<輝度変換処理>上記撮像部22においてはCCDからの出力信号に対してγ補正処理を行っている。しかしながら、更に当該カード型カメラ35が装着される携帯型情報機器36の上記画像表示手段の特性に合わせて輝度値を変更したい場合や、環境の明るさに応じて明るめの画像や暗めの画像を表示したい場合がある。前者の場合には、輝度変換部27によって参照テーブルに基づいて輝度変換を行い、後者の場合には、画像取り込みの際にCCDの蓄積時間を制御するのである。何れの場合にも、上記ICカードインターフェース部32によって双方向に情報を転送可能にすることによって、携帯型情報機器36側から輝度変換条件を制御可能にしている。

【0053】図17は、上記輝度変換部27の詳細なブロック図である。アドレスセクタ58は、上記メモリ制御部25の制御の下にメモリ部24から読み出された画像データに基づく入力画像の輝度値に応じてRAM(ランダム・アクセス・メモリ)59のアドレスをセレクトする。そして、このセレクトされたアドレスに基づいてRAM59がアクセスされ、RAM59に格納された参照テーブルにおける新たな輝度値が読み出されてエッジ強調部28に送出される。つまり、端的に言うならば、参照テーブルを用いて入力画像の輝度値を変換するのである。

【0054】その際に、上記RAM59の内容を変更することによって異なった輝度データに変換することができる。その際におけるRAM59の内容の更新は、次のようにして行われる。すなわち、ICカードインターフェース部32を介して携帯型情報機器36側から入力された書き込み制御情報に同期して、RAMコントローラ60はアドレス信号を生成してアドレスセクタ58に送出する。さらに、書き込み信号を生成してRAM59に送出する。そして、上記アドレス信号に基づいてアドレスセクタ58によってセレクトされたRAM59のアドレスに携帯型情報機器36からの新たな参照テーブルの要素値(輝度データ)を書き込むのである。すなわち、上記書き込み制御情報と新たな参照テーブルの要素値とで上述した変換テーブルの更新情報を成すのである。

【0055】このように、上記RAM59に書き込む輝度データを外部の情報処理装置によって書き換え可能にすることによって、使用状況に応じた輝度での表示が可能となる。また、例えば当該情報処理装置の画像表示手段が画素の点灯時間を制御することによって階調表現するような画像表示手段であっても、画像表示手段の輝度特性に合わせて最適な輝度で表示できる。また、CRT(陰極線管)とLCDとでは γ 特性は異なるのであるが、用いる画像表示手段の γ 特性に合わせた輝度補正が可能となる。

【0056】尚、この発明はこれに限定されるものではなく、RAM59に変わって輝度変換用の輝度データが書き込まれたROM(リード・オンリ・メモリ)を用いて、上述のような輝度値の変換をカード型カメラ35側で行ってもよい。その場合には、輝度変換用の輝度データが書き込まれたROMを複数用意し、携帯型情報機器36側から使用するROMを選択するようにすれば、変換用の輝度データを携帯型情報機器36側から変えることができる。

【0057】＜エッジ強調処理＞フォーカス調整が十分ではなく被写体に対するピントが甘い場合、あるいは、レンズ系の変調伝達関数(MTF)の値が悪い場合には、入力画像データにエッジ強調処理を施すことによって鮮明な画像を得ることができる。このようなエッジ強調処理は、特に、文字画像のエッジを際立たせたい場合に有

効である。

【0058】図18は、上記エッジ強調部28の詳細なブロック図である。上記輝度変換部27によって輝度変換処理された画像データが先入れ先出しメモリ61によって遅延される。そして更に、この遅延された画像データが次の先入れ先出しメモリ62によって更に遅延される。こうして遅延された2ラインの画像データと遅延されない1ラインの画像データを用いて、注目画素aの輝度値とその4近傍画素b, c, d, eの輝度値が画像データ演算部63に格納される。演算処理部64は、上記各画素a～eの輝度値を用いて、次式によって注目画素aの輝度値Aを新たな輝度値A'に変換する。こうして、注目画素の輝度値を高めることによってエッジ強調を行うのである。

$$A' = 3A - 1/2(B + C + D + E)$$

ここで、B, C, D, Eは画素b, c, d, eの輝度値

【0059】その際に、全ての画素に対してエッジ強調処理を施すとノイズ成分も強調されることになって逆に品位の悪い画像になってしまう。そこで、強調したい画素のみに選択的にエッジ強調処理を施すのである。すなわち、演算処理部64は、注目画素aの輝度値に対して4近傍画素b, c, d, eの輝度値がどれだけ変化しているのかを判断する。例えば、256階調入力に際しては、 $|A - B|$, $|A - C|$, $|A - D|$, $|A - E|$ の何れかの値が“32”以上あれば注目画素aをエッジ強調処理が必要な画素であると見なすのである。こうして、上記演算処理部64は、エッジ強調処理が必要であると見なした注目画素に対して上述の輝度値変換を行う一方、エッジ強調処理が必要ではないと見なした注目画素はそのままの輝度値を出力するのである。尚、上記エッジ強調処理が必要であると判定するための輝度の変化値“32”は強調のさせ方によって適宜に最適値に設定しても構わない。また、画像全体の明るさ等に応じて適応的に変化可能にしてもよい。

【0060】尚、上記画像入力部23で取り込まれた画像データに対してこのようなエッジ強調処理を施すことによって、後に続く誤差拡散処理に際してできるだけエッジ部分が保存されるように、あるいは、適応2値化処理に際して細かい部分が消えてしまわないようにできる。

【0061】＜エッジ量検出処理＞上記カード型カメラ35においてフォーカス調整をマニュアルで実施する際には、画像取り込み中に何らかの方法によってフォーカス状態(フォーカス調整状態)を知る必要がある。ところで、被写体にフォーカスを合わせた場合には当然ジャストフォーカスで画像に含まれる高周波成分の量が最大になる。また、上記エッジ強調部28における演算処理部64によって4近傍画素との輝度値差が“32”以上あるためにエッジ強調処理が必要な画素(すなわち、エッジに位置する画素)の数を数えれば(つまり、エッジ量を

検知すれば)、画像に含まれる高周波成分の相対量を知ることができる。したがって、上記エッジ量をフォーカス状態として利用し、エッジ量が最大になるようにフォーカス調整を行えばよい。

【0062】そこで、上記エッジ量検出部29を上記したエッジ強調部28と同様に構成する。そして、その演算処理部においては、上記4近傍画素b, c, d, eとの輝度値の差 $|A-B|$, $|A-C|$, $|A-D|$, $|A-E|$ の何れかの値が“32”以上である画素aの数を数える。そして、得られた計数値をエッジ量としてICカードインターフェース32に送出するように成すのである。

【0063】上記携帯型情報機器36におけるCPU42は、ICカードインターフェース32を介してエッジ量を読み出して現在のフォーカス状態を以下のようにして判定し、この判定結果を表示画面36aに表示する。こうすることによって、操作者は表示画面36aに表示されるフォーカス状態を参照してフォーカス調整を行うことができるのである。

【0064】第1のフォーカス状態判定方法としては、エッジの絶対量によって判定する方法である。すなわち、上記表示画面36aにはエッジ量を表す値を表示し、操作者は表示値を参照して上記エッジ量が最大になるようにフォーカス調整を行うのである。

【0065】第2のフォーカス状態判定方法としては、エッジ量の変化方向によって判定する方法である。すなわち、図14に示す画像取込処理動作のフローチャートのステップS2～ステップS5の循環において前回取り込まれた1フィールド画像から得られたエッジ量に対して今回取り込まれた1フィールド画像から得られたエッジ量が増加していれば表示画面36aにフォーカスが合っていることを表すマークを表示し、減少していればフォーカスが外れて行っていることを表すマークを表示し、大略等しい場合にはジャストフォーカスであることを表すマークを表示する。操作者はジャストフォーカスのマークが表示されるようにフォーカス調整を行うのである。

【0066】第3のフォーカス状態判定方法としては、上記画像取込処理動作のフローチャートのステップS2～ステップS5の循環において連続して取り込まれた画像のエッジ量の最大値をホールドしておき、今回取り込まれた画像のエッジ量と上記最大値との比較によって判定する方法である。すなわち、上記今回のエッジ量と最大値との比較結果が増加であれば表示画面36aにフォーカスが合っていることを表すマークを表示し、減少であればフォーカスが外れて行っていることを表すマークを表示し、等しければジャストフォーカスであることを表すマークを表示する。

【0067】第4のフォーカス状態判定方法としては、エッジ量を正規化して判定する方法である。すなわち、

画像に含まれるエッジ量は被写体の明るさや照明状態によって変わるために、上述したエッジ量の最大値で今回取り込まれた画像のエッジ量を除することによって、エッジ量の正規化を図ると共にエッジ量の増減率を得るのである。こうすることによって、エッジ量の絶対量に左右されないフォーカス状態を判定できるのである。また、上記得られたエッジ量を適当なローパスフィルタを通すことによってフォーカス状態判定の際における判定間違いを回避することができる。

10 【0068】このように、上記エッジ量検出処理は、フォーカス調整を補助するための機能であり、ユーザの使い勝手をよくするための機能である。したがって、このフォーカス調整の補助機能を利用することによって、例えばコントラストの悪いLCD36aの画像を見ながらのフォーカス調整操作を容易にすることができるのである。

20 【0069】このようにしてフォーカス調整が行われてシャッタースイッチ51が押圧されると1フレームの画像が取り込まれ、取り込まれが画像データに対して上述した手振れ補正処理、輝度変換処理およびエッジ強調処理が施されて誤差拡散部30および適応2値化部31に送出される。そして、中間調表示を行うための誤差拡散処理、および、データ量を少なくしたい場合や文字画像であるためコントラストが必要である場合のための適応2値化処理が行われる。

30 【0070】＜誤差拡散処理＞上記誤差拡散処理とは、設定された幾つかの閾値を用いて入力画像の階調を丸め込んで行くに際して、ある画素の輝度値を別の輝度値に置き換えるときに生ずる誤差を以後の画素の閾値処理に反映させ、原画像の階調情報をできるだけ保存して少ない階調で多階調表現を可能にする処理である。

40 【0071】図19は、上記誤差拡散部30の詳細なブロック図である。誤差加算部65は、上記エッジ強調部28からの画像データに基づいて注目画素の輝度値に誤差演算部69によって演算された誤差の値を加算して当該画素の輝度値とする。そうすると、閾値処理部66は、こうして得られた当該画素の新たな輝度値に対して予め設定されている閾値に従って閾処理を行い、丸められた輝度値をICカードインターフェース部32に出力する。誤差検出部67は、上記誤差加算部65からの丸め前の輝度値と閾値処理部66からの丸められた輝度値との誤差を検出する。そして、検出された誤差の値を誤差演算部69と先入れ先出しメモリ68に送出する。

50 【0072】そうすると、上記誤差演算部69は、誤差検出部67からの誤差値列と先入れ先出しメモリ68からの誤差値列とに基づいて、注目画素の1つ前の画素に係る誤差値と注目画素の1ライン前の3近傍画素に係る誤差値との4つの誤差値の夫々に係数を掛けて、平均することによって注目画素の誤差値を求めるのである。尚、上記4つの係数は、その合計値が“1”より小さく

なるように設定される。

【0073】その際に、上記閾値処理部66において予め設定されている閾値とその数は、携帯型情報機器36側からICカードインターフェース部32を介して新たに設定可能である。こうすることによって、8ビット(256階調)で表現されている入力画像の輝度を1ビット(2階調)~4ビット(16階調)の何れかで選択的に表現可能となり、上記画像表示手段の特性に合わせた階調変換が可能となるのである。

【0074】<適応2値化処理>取り込まれた画像にはカード型カメラ35自身の陰や照明斑や被写体そのものが有する地濃度変化等が含まれる。したがって、表示画面36aに白黒の2階調画像を表示するために画像データを一定の閾値で2値化すると、本来黒く表示されるべき画素が白く飛んでしまったり本来白く表示されるべき画素が黒く汚れてしまう場合がある。こうした不都合を回避するために、本実施例においては、閾値を画像の輝度状態に応じて適応的に変化させて最適な2値化を図るのである。

【0075】図2-0は、上記適応2値化部31の詳細なブロック図である。近傍画素輝度平均算出部70は、上記エッジ強調部28からの画像データに基づいて注目画素が存在するライン上に在る近傍画素(16画素~64画素)の輝度平均値を算出して先入れ先出しメモリ71に送出する。また、1ライン輝度平均算出部72は、注目画素が存在するライン上の全ての画素の輝度平均値を算出する。そうすると、閾値演算部73は、1ライン輝度平均算出部72からの1ラインの輝度平均値と先入れ先出しメモリ71からの近傍画素の輝度平均値とに基づいて、次式によって閾値を算出する。そして、得られた閾値を閾値処理部75に送出する。

$$th = k \cdot th_0 + (1 - k) m$$

但し、th: 求める閾値

th₀: 近傍画素の輝度平均値

m: 1ラインの輝度平均値

【0076】上記閾値処理部75は、先入れ先出しメモリ74を介して送出されてくる画像データにおける注目画素に係る輝度値に対して、閾値演算部73からの閾値を用いて閾値処理を実施する。そして、処理結果をICカードインターフェース部32に送出する。

【0077】すなわち、本実施例においては、上記注目画素近傍の輝度変化に1ラインの大局的な輝度変化を加味して、各注目画素毎に輝度値を2値化する際のスレッシュホールドを算出して更新している。したがって、周囲画素の輝度環境に応じて、リアルタイムに適応的な2値化処理を実施可能となる。

【0078】尚、上述のように、誤差拡散部30による誤差拡散処理の結果と適応2値化部31による適応2値化処理の結果とは、ICカードインターフェース部32によって、装着されている情報処理装置に転送される。

そうすると、上記情報処理装置側では、CPU42の制御の下に、システムコントローラ44によってPCMCIAコントローラ44に対して、表示コントローラ47およびLCD36aの表示能力に応じて上記誤差拡散処理の結果あるいは適応2値化処理の結果の何れかを採択してコネクタ46から取り込むことを指示する。こうして取り込まれた上記誤差拡散処理あるいは適応2値化処理が施された画像データはシステムバスを通過してビデオメモリ48に転送され、表示コントローラ47によってLCD36aに表示されるのである。

【0079】すなわち、上記表示コントローラ47およびLCD36aが例えば4階調表示による中間調表示が可能である場合には、携帯型情報機器36側から誤差拡散部30の閾値処理部66で使用する閾値を設定し、得られた誤差拡散処理結果を採択して4階調表示による中間調画面をLCD36aに表示する。こうして、低階調表示のLCDにおいても高品位の自然画像を表示できるのである。この場合には、取り込まれた画像の1画素当たり8ビット(256階調)の画像データを1画素当たり2ビット(4階調)に情報量を圧縮でき、16ビットバスで一度に8画素分の画像データを高速で転送可能となる。一方、上記表示コントローラ47およびLCD36aが2階調表示のみを表示する場合には、上記適応2値化処理の結果を採択して表示画面36aに適応2値化処理が施された高品位の2階調画像を表示するのである。

【0080】こうして、本カード型カメラ35側において、LSI化された誤差拡散部30および適応2値化部31によって情報処理装置側の画像表示手段の能力に応じた低階調による中間調表示用画像データおよび2階調表示用画像データを高速に得ることによって、上記情報処理装置側でリアルタイムに画像を表示できるのである。

【0081】また、上述のように、本カード型カメラ35に誤差拡散部30および適応2値化部31の両方を設けることによって、装着される情報処理装置側の画像表示手段が中間調表示が可能な画像表示手段であっても2階調画像のみを表示する画像表示手段であっても高品位な画像を表示できるのである。さらに、画像入力部23で取り込まれた画像を何らかの方法(ユーザによる分類(手動による分類)あるいは自動分類)によって文字画像と自然画像とに分類することによって、文字画像の場合には適応2値化部31によって適応2値化処理を施したエッジが明瞭な画像を表示する一方、自然画像の場合には誤差拡散部30によって誤差拡散処理を施した自然な画像を表示することも可能である。

【0082】上述のように、本実施例においては、上記メモリ部24に取り込んだ1フレーム分の画像データに対して、手撮れ補正処理、輝度変換処理、エッジ強調処理、エッジ量検出処理、誤差拡散処理および適応2値化処理の画像処理を実施して携帯型情報機器36に送出し、

メインメモリ 43 に格納したり、表示画面 36a に表示したりする。これに対して、上記携帯型情報機器 36 側から IC カードインターフェース部 32 を介してカード型カメラ 35 のメモリ部 24 をアクセスして未処理の画像データを読み出し、CPU 42 の制御の下にソフトウェアによって上述の画像処理を行うことも可能である。しかしながら、その場合には、本実施例のように各画像処理部を LSI 化してハードウェアによって上述の画像処理を実施するよりは処理速度は低下する。

【0083】 上述したように、上記フォーカス調整時や輝度変換時には携帯型情報機器 36 の表示画面 36a にモニタ用の画像を表示する必要がある。その場合には、携帯型情報機器 36 はカード型カメラ 35 側から高速に連続して画像を取り込む必要がある。しかも、その際には、カード型カメラ 35 が画像を取り込むサイクルとは非同期に、携帯型情報機器 36 から画像の転送要求が行われる。

【0084】 そこで、特に、上記フォーカス調整時におけるモニタリングに際しては、片フィールド(例えば、奇数フィールド)画像のみをメモリ部 24 に書き込み、垂直方向は奇数フィールド画像間を単純に補完して 1 フレーム画像の画像データとして携帯型情報機器 36 に渡すことによって、少ない記憶量で高速な画像データ転送を可能にしている。図 21 は、上記モニタリング時において、カード型カメラ 35 で取り込まれた奇数フィールド画像の画像データを非同期に携帯型情報機器 36 側から読み出す場合(図 14 に示す画像取込処理動作のフローチャートにおけるステップ S4 に相当)のタイミングチャートである。その際に、携帯型情報機器 36 は常に最新の画像データを読み出せるように、メモリ部 24 は第 1 RAM 24a と第 2 RAM 24b の二つの RAM を有している。尚、図中の番号はフィールド画像の番号である。

【0085】 先ず、上記撮像部 22 から送出されてくる第 1 フィールドの画像データが第 1 RAM 24a に書き込まれる。そして、この書き込み動作が終了すると携帯型情報機器 36 への転送許可信号のレベルが“H”となる。こうして、第 1 RAM 24a からの読み出しが可能されると、携帯型情報機器 36 は第 1 RAM 24a から第 1 フィールドの画像データを読み出す。そして、第 1 RAM 24a が動作中に撮像部 22 から第 3 フィールドの画像データが送出されてきた場合には、第 2 RAM 24b に書き込まれる。

【0086】 次に、上記撮像部 22 から第 5 フィールドの画像データが送出されてきた場合に、上記第 1 RAM 24a が未だ動作中(携帯型情報機器 36 が読み出し中)であれば、第 2 RAM 24b の内容を第 5 フィールドの画像データに書き換える。その際に、第 1 RAM 24a からの読み出しが終了しても第 2 RAM 24b が動作中(第 5 フィールドの画像データを書き込み中)であれば、

携帯型情報機器 36 に対して読み出しは許可されない。そして、第 2 RAM 24b への第 5 フィールドの画像データの書き込みが終了すると、読み出しが許可されて、第 5 フィールドの画像データが携帯型情報機器 36 によって読み出される。

【0087】 以後、このような動作が繰り返されて、携帯型情報機器 36 には、常に最新の奇数フィールド画像データが転送されるのである。

【0088】 これに対して、上記シャッタースイッチ 51 が押圧されて、次フィールド画像の画像データが取り込まれた後に画像取り込みが停止された場合には、以下のようなタイミングによって、取り込まれたフレーム画像の画像データが携帯型情報機器 36 側から読み出される。図 22 は、上記シャッタースイッチ押圧時における画像データ読み出し(図 14 に示す画像取込処理動作のフローチャートにおけるステップ S9 に相当)のタイミングチャートである。

【0089】 上記シャッタースイッチ 51 が押圧されるまでは、上述のモニタリング状態と同様にして、第 1 RAM 24a と第 2 RAM 24b とに奇数フィールドの画像データが書き込まれる。そして、シャッターポイント A においてシャッタースイッチ 51 が押圧されると、メモリ制御部 25 によって第 1 RAM 24a と第 2 RAM 24b とに奇数/偶数の両フィールド画像を書き込むように書き込みアドレスが制御される。その結果、上記 CCD によって第 6 フィールドの画像が取り込まれた時点で、第 1 RAM 24a と第 2 RAM 24b とには連続したフィールド画像の画像データ書き込まれる。こうして書き込み動作が終了すると上記 CCD からの画像取り込みが停止されると共に、第 1 RAM 24a、第 2 RAM 24b からの読み出しが許可される。そして、携帯型情報機器 36 によって、第 1 RAM 24a から第 6 フィールドの画像データが読み出される一方、第 2 RAM 24b から第 5 フィールドの画像データが読み出される。このようにして、1 フレーム画像が読み出されるのである。

【0090】 また、シャッターポイント B においてシャッタースイッチ 51 が押圧された場合には、上記 CCD によって第 9 フィールドの画像が取り込まれた時点では第 1 RAM 24a と第 2 RAM 24b とには連続したフィールド画像の画像データが書き込まれてはおらず、第 10 フィールドの画像が取り込まれた時点で初めて第 1 RAM 24a と第 2 RAM 24b とに連続したフィールド画像の画像データが書き込まれる。したがって、この時点で上記 CCD からの画像取り込みが停止されると共に、第 1 RAM 24a、第 2 RAM 24b からの読み出しが許可されるのである。

【0091】 さらに、上記フォーカス調整時におけるモニタリングに際しては、撮像部 22 で取り込んだ画像を携帯型情報機器 36 の表示画面 36a にリアルタイムで表示することが重要となる。そこで、本実施例では、メ

メモリ部24における第1RAM24aあるいは第2RAM24bに書き込まれた奇数フィールド画像データの全てを携帯型情報機器36に転送するのではなく、メモリ制御部25で生成された転送アドレスに従って上記両RAMにおける小領域の画像データを転送することによって高速転送を可能にし、リアルタイムでのモニタリングを可能にするのである。

【0092】図23は、上記メモリ制御部25における第1RAM24aあるいは第2RAM24bの転送アドレスの生成に関するブロック図である。上記ICカードインターフェース部32からアドレスデータが送出されてくると、このアドレスデータに従ってX方向の開始アドレスがレジスタXsにロードされ、X方向の終了アドレスがレジスタXeにロードされ、Y方向の開始アドレスがレジスタYsにロードされ、Y方向の終了アドレスがレジスタYeにロードされる。さらに、転送要求信号が送出されてくると、先ずレジスタXsの値がXカウンタ76にロードされ、レジスタYsの値がYカウンタ78にロードされる。そして、Xカウンタ76がカウントアップ(カウントダウン)されてアドレスが更新される。その際に、Xカウンタ76からのアドレス信号は、常時xアドレス信号としてメモリ部24およびXアドレス比較部77に送出される。一方、Yカウンタ78からのアドレス信号は、常時yアドレス信号としてメモリ部24およびYアドレス比較部79に送出される。

【0093】上記Xアドレス比較部77は、Xカウンタ76から送出されるアドレスとレジスタXeにロードされている終了アドレスとを比較し、等しくなると再度レジスタXsの値をXカウンタ76にロードさせてカウントアップ(カウントダウン)させる。さらに、Yカウンタ78の内容をインクリメント(デクリメント)させる。こうして、Yカウンタ78がカウントアップ(カウントダウン)されるに際して、Yアドレス比較部79は、Yカウンタ78から送出されるアドレスとレジスタYeにロードされている終了アドレスとを比較し、等しくなるとXカウンタ76とYカウンタ78の動作を停止させるのである。

【0094】上述のようにして、上記Xカウンタ76から出力されるxアドレス信号およびYカウンタ78から出力されるyアドレス信号を第1RAM24aあるいは第2RAM24bのCAS(コラムアドレス・ストロブ信号)、RAS(ローアドレス・ストロブ信号)として使用することによって、読み出しアドレスを自動的に更新して携帯型情報機器36に画像データを転送できるのである。

【0095】その際に、上記画像取込処理動作のフローチャートにおけるステップS1において、上記開始アドレスおよび終了アドレスを、例えばフィールド画像から数ラインおきに数ライン分の画像データを読み出すように指定することによって、上記両RAMにおける小領域

の画像データを転送して、リアルタイムでの高速モニタリングが可能になるのである。

【0096】上記メモリ部24におけるアドレス指定は書き込み時にも有効である。したがって、メモリ部24への書き込み領域を指定して携帯型情報機器36側から高速に画像データをメモリ部24に書き込み、カード型カメラ35側で上述の各種画像処理を実施した後、処理後の画像データを再度携帯型情報機器36に戻すことも可能である。

10 【0097】このように、本実施例においては、光学系レンズ21aを有する画像結像部21とCCD等を有する撮像部22とから成る画像入力部23と、メモリ部24、各種画像処理部およびICカードインターフェース部32をLSI化して成るICカード部33とによってカード型カメラを構成したので、ICカード部33を外部の情報処理装置としての携帯型情報機器36のスロット36bに挿入することによって携帯型情報機器36と一体となって、恰も1台のカメラの如く機能できる。

20 【0098】したがって、上記画像入力部23で取り込んだ画像の画像データに対してICカード部33の誤差拡散部30による誤差拡散処理および適応2値化部31による適応2値化処理を実施することによって、携帯型情報機器36の画像表示手段の能力に応じた中間調表示用および2階調表示用の画像データを高速に得ることができ、携帯型情報機器36の表示画面36bにリアルタイムで画像を表示できる。また、上記画像表示手段の能力に制限されることなく表示画面36aに高品位画像を表示できる。

30 【0099】その際に、上記ICカード部33は携帯型情報機器36内に収納されて画像入力部23のみが露出しているので、非常に使い勝手よく被写体を撮影ができる。さらに、上記画像入力部23の画像結像部21を構成するレンズ21aの方向を回転可能に成したり、画像入力部23をICカード部33から分離することによって、被写体の方向が携帯型情報機器36の表示画面36aの方向によって制限を受けることがなく、更に使い勝手がよくなる。

40 【0100】また、フレーム画像取り込みに際して上記シャッタースイッチ51を押圧した際に、ICカードインターフェース部32によって送出されてくる割込信号によってシャッタースイッチの押圧を携帯型情報機器36側で確認すると、携帯型情報機器36からの音響信号によってカード型カメラ35側のシャッター音生成部49によってシャッター音を生成する。したがって、操作者は、目的とする被写体の画像データが確実に取り込まれたことを確認できる。

50 【0101】尚、上記実施例においては、上記カード型カメラ35によって得られたエッジ量に基づいて携帯型情報機器36のCPU42によってフォーカス状態を判定するようにしている。しかしながら、この発明はこれ

に限定されるものではなく、フォーカス状態判定をカード型カメラ35側で行うようにしてもよい。また、上述した各カード型カメラ35, 37, 38, 39, 40においては、マニュアル操作によってフォーカス調整をするようにしているが、情報処理装置側におけるフォーカス状態の判定結果あるいは各カード型カメラ側におけるフォーカス状態の判定結果に基づいて、オートフォーカシングを行ってもよい。

【0102】また、上記実施例においては、メモリ部24→輝度変換部27→エッジ強調部28→誤差拡散部30の順に画像データを転送するようにしているが、この発明はこれに限定されるものではなく、夫々の画像処理部にはメモリ部24からの画像データや撮像部22からの画像データや任意の画像処理部で処理された画像データを入力するようにしても差し支えない。

【0103】また、上記実施例においては、カード型カメラが装着される外部の情報処理装置として携帯型情報機器36を例に上げて説明しているが、この発明においてはこれに限定されるものではなく、パーソナルワードプロセッサやパーソナルコンピュータであっても差し支えない。その際には、カード型カメラ35を携帯型情報機器36に装着して撮像した画像をパーソナルコンピュータ等で画像処理することが可能になる。また、上記実施例においては、LCDに画像を表示する場合を例に、輝度変換部27、エッジ強調部28およびエッジ量検出部29の処理動作について説明しているが、CRT等に画像を表示する際にも同様に動作して、「使用する画像表示手段の特性に応じた輝度による表示」、「エッジ部に対する強調」あるいは「画像に含まれる高周波成分の相対量の検出」を行う。

【0104】

【発明の効果】以上より明らかなように、請求項1に係る発明のカード型カメラは、画像結像部および撮像部を有する画像入力部とメモリ部、メモリ制御部、インターフェース部およびコネクタを有するICカード部とから成り、上記ICカード部をカード状に成して外部の情報処理装置内に挿入可能にし、上記画像入力部を上記ICカード部の端部に設けて当該情報処理装置外に突出するようにしたので、本カード型カメラを上記情報処理装置に装着して当該情報処理装置の表示画面に画像をリアルタイムで表示して撮影する際に、上記ICカード部が当該情報処理装置から突出しておらず使い勝手がよい。

【0105】また、請求項2に係る発明のカード型カメラは、上記画像入力部の可動手段によって、上記画像結像部における入射側の光軸の方向を上記ICカード部の延在方向に対して変更できるので、操作者は、被写体の方向に左右されずに上記情報処理装置の表示画面をモニターし易い状態に構えて撮影できる。

【0106】また、請求項3および請求項4に係る発明のカード型カメラは、上記画像入力部を上記ICカード

部に対して着脱可能あるいは上記ICカード部とは別体に設け、上記ICカードと分離された上記画像入力部からの画像データを画像データ搬送手段によって上記ICカード部に搬送するので、被写体の方向が上記情報処理装置における表示画面の方向によって全く制限を受けることなく撮影できる。

【0107】また、請求項5に係る発明のカード型カメラは、押圧されると割込信号を出力するシャッタースイッチと、上記割込信号に基づいて上記情報処理装置から送出されてくる音響信号を受けてシャッター音を生成するシャッター音生成部と、上記シャッタースイッチおよびシャッター音生成部と上記情報処理装置との間における信号の送受を行うインターフェース部を設けたので、上記シャッタースイッチが押圧された際に、上記シャッター音生成部によってシャッター音を生成することができ、したがって、操作者は、シャッター音によって、確実に画像データが取り込まれたことを確認できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のカード型カメラにおけるブロック図である。

【図2】図1に示すカード型カメラの一例を示す外観図と携帯型情報機器への装着例を示す図である。

【図3】図2に示すカード型カメラの画像入力部における動作例を示す図である。

【図4】図3とは異なる動作例を示す図である。

【図5】図3および図4とは異なる動作例を示す図である。

【図6】図2に示すカード型カメラにおけるフォーカス調整例を示す図である。

【図7】図1に示すカード型カメラの図2とは異なる外観図と携帯型情報機器への装着例を示す図である。

【図8】図1に示すカード型カメラの図2および図7とは異なる外観図と携帯型情報機器への装着例を示す図である。

【図9】図1に示すカード型カメラの図2、図7および図8とは異なる外観図である。

【図10】図9に示すカード型カメラにおける画像入力部の動作例を示す図である。

【図11】図1に示すカード型カメラの図2、図7、図8および図9とは異なる外観図である。

【図12】図11に示すカード型カメラにおける画像入力部のICカード部からの分離の説明図である。

【図13】図2における携帯型情報機器の概略ブロック図である。

【図14】画像取込処理動作のフローチャートである。

【図15】図1に示すカード型カメラにおけるシャッタースイッチ押圧動作に係るブロック図である。

【図16】図1における手振れ補正部の詳細なブロック図である。

【図17】図1における輝度変換部の詳細なブロック図

である。

【図18】図1におけるエッジ強調部の詳細なブロック図である。

【図19】図1における誤差拡散部の詳細なブロック図である。

【図20】図1における適応2値化部の詳細なブロック図である。

【図21】モニタリング時に携帯型情報機器側から画像データを読み出す際のタイミングチャートである。

【図22】シャッタースイッチ押圧時に携帯型情報機器側から画像データを読み出す際のタイミングチャートである。

【図23】図1におけるメモリ制御部によるアドレスの生成に関するブロック図である。

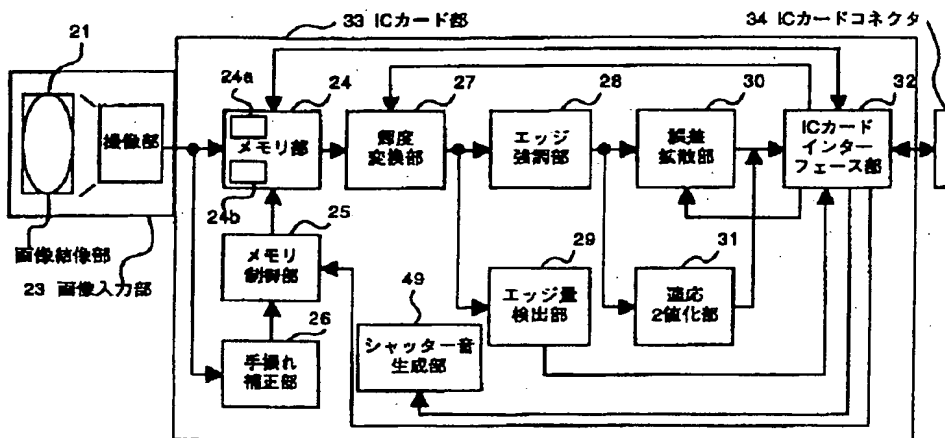
【図24】従来の電子スチルカメラの外観図である。

【図25】図24に示す電子スチルカメラのブロック図である。

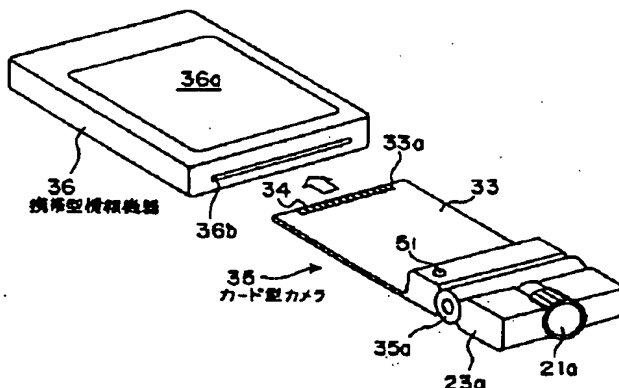
【符号の説明】

21…画像結像部、22…撮像部、
3…画像入力部、23f、33a、23g、
33b…コネクタ、24…メモリ部、
26…手振れ補正部、27…輝度変換部、
28…エッジ強調部、29…エッジ量検出部、
30…誤差拡散部、31…適応2値化部、
32…ICカードインターフェース部、3
3…ICカード部、34…ICカードコ
ネクタ、35…カード型カメラ、36…携
帯型情報機器、41、41a、41b…ケーブル、4
9…シャッター音生成部。

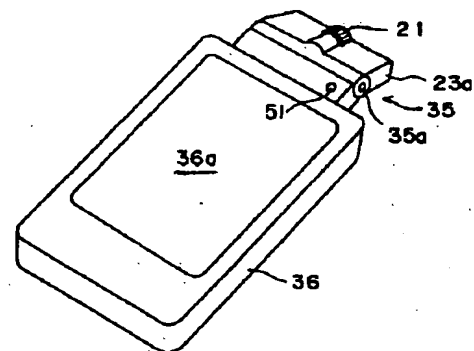
【図1】



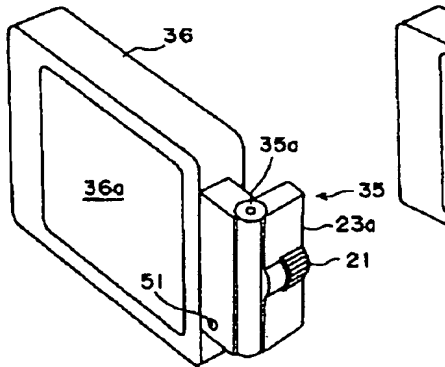
【図2】



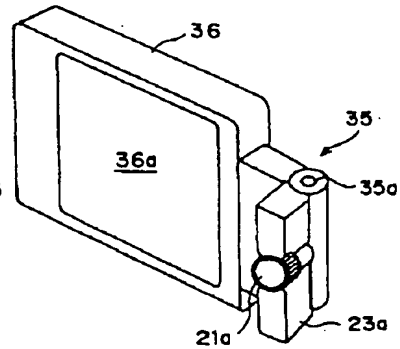
【図3】



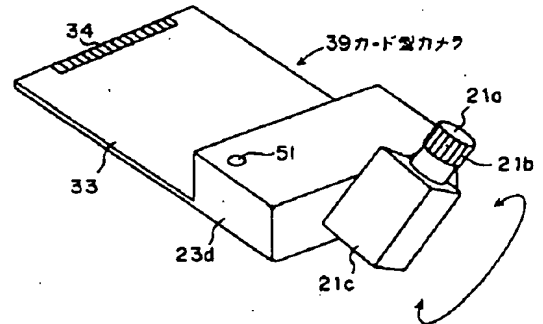
【図4】



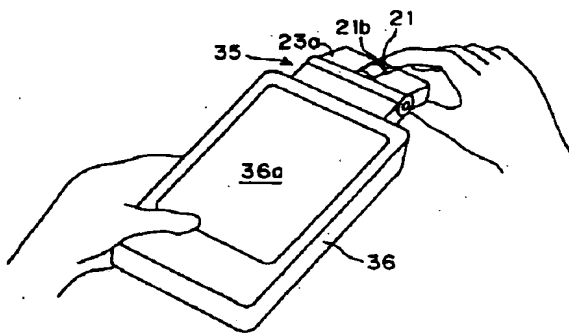
【図5】



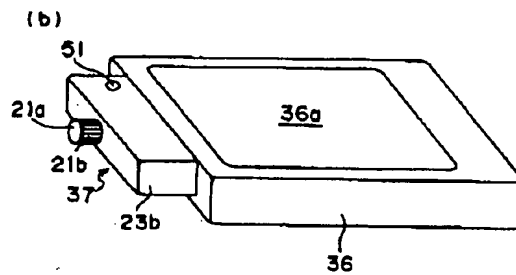
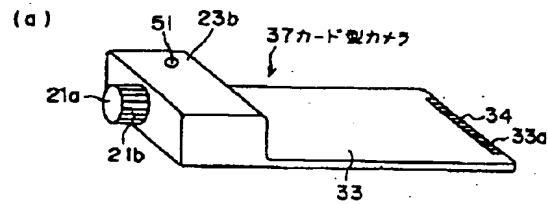
【図9】



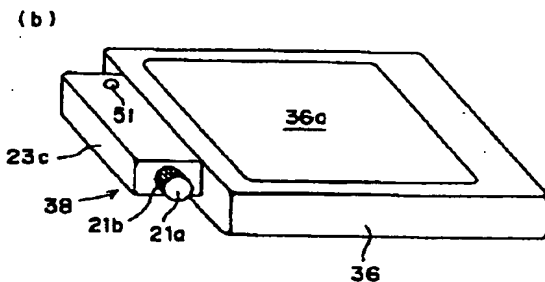
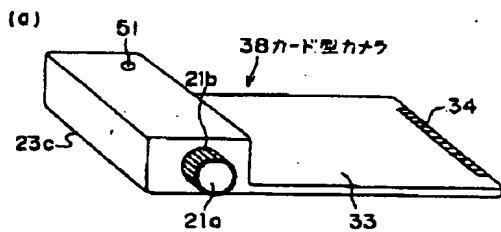
【図6】



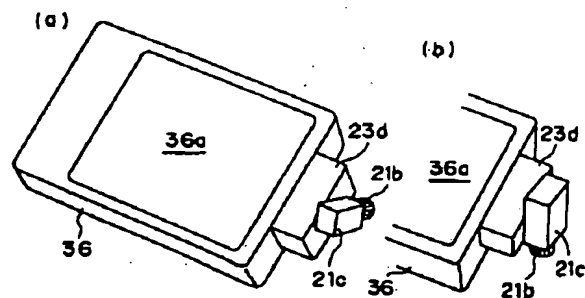
【図7】



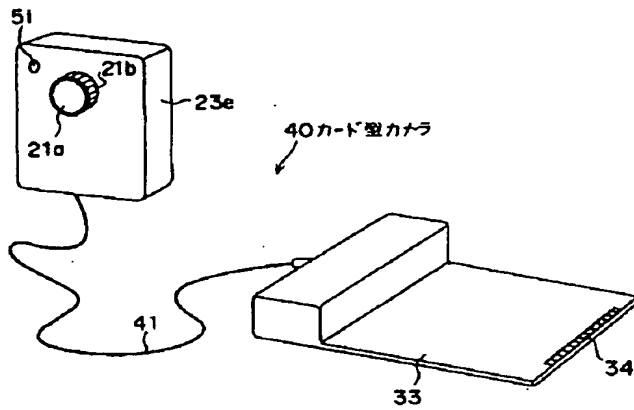
【図8】



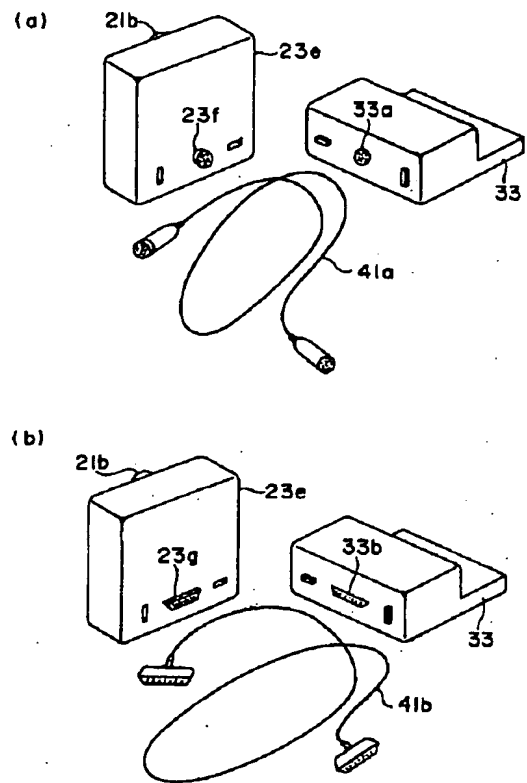
【図10】



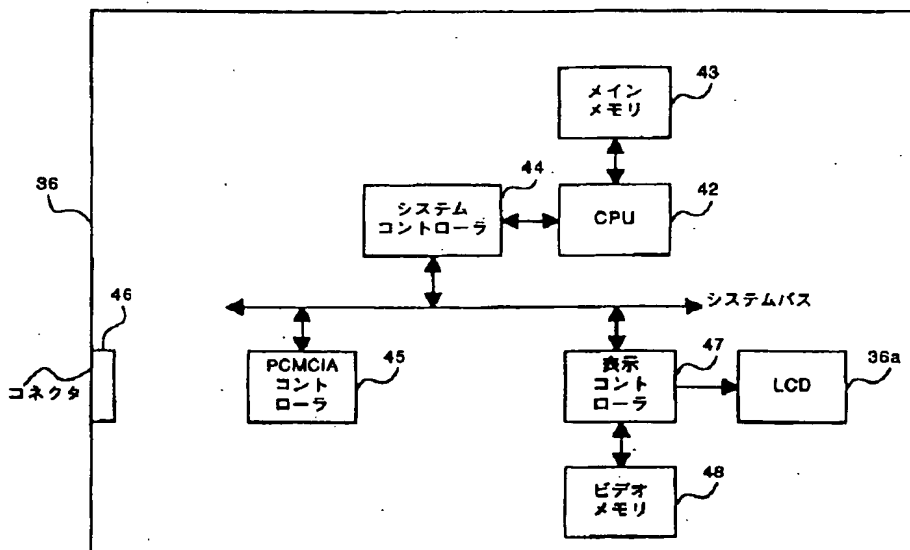
【図11】



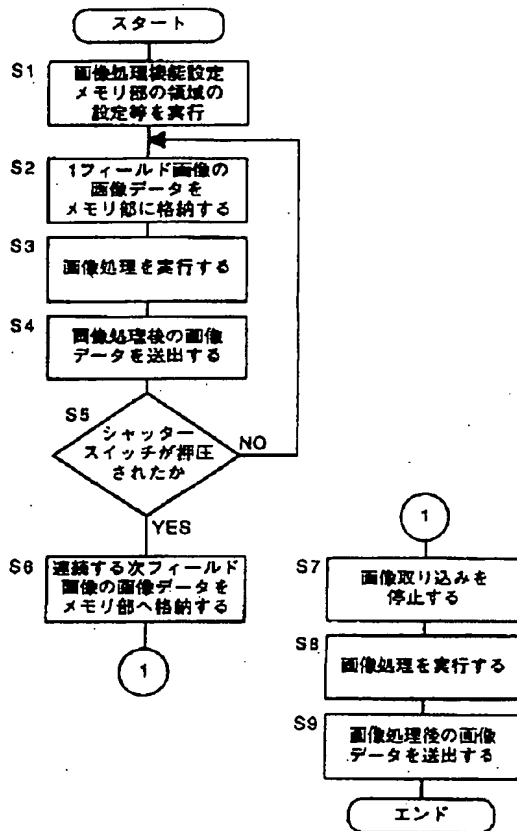
【図12】



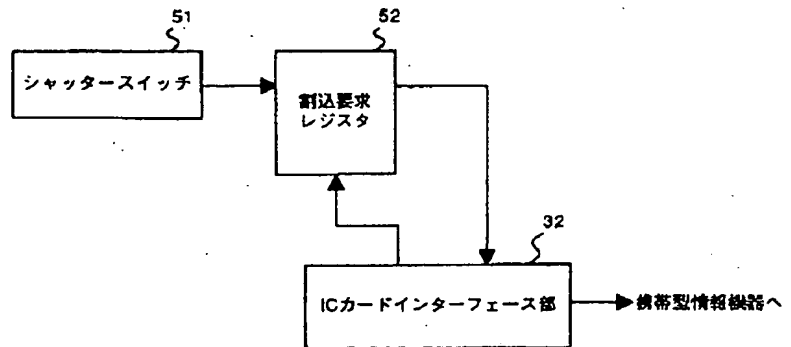
【図13】



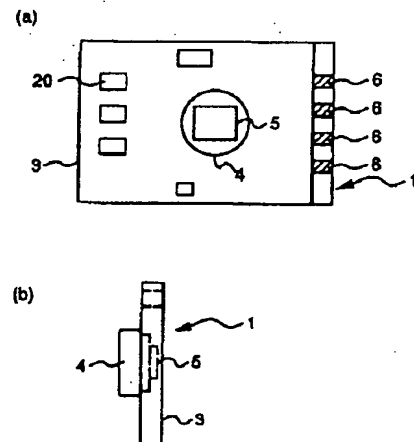
【図14】



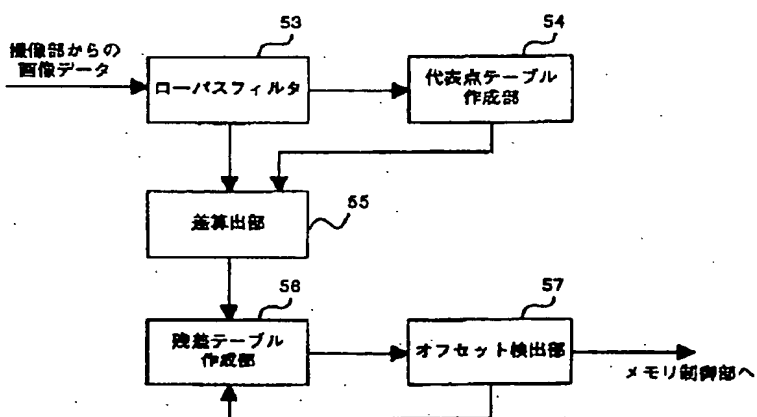
【図15】



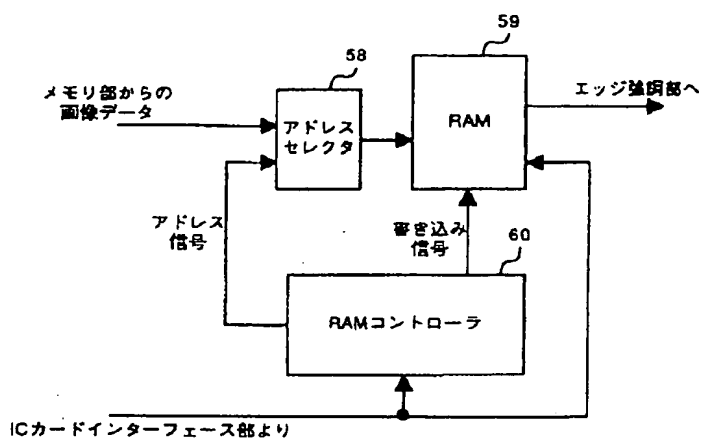
【図24】



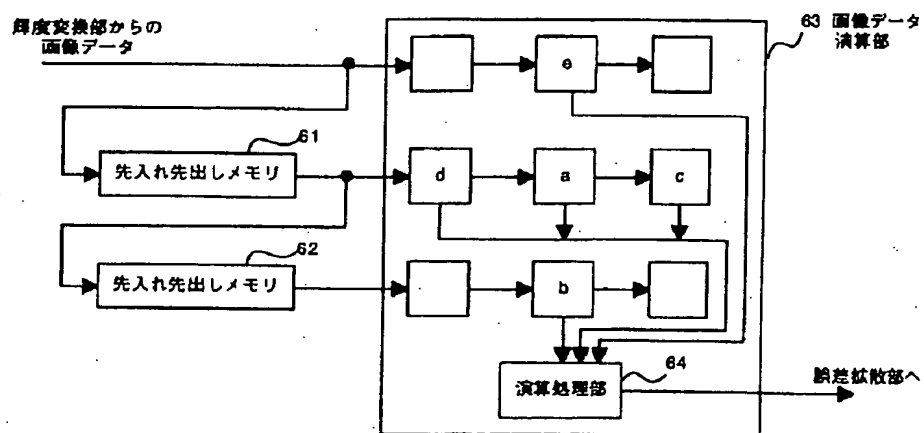
【図16】



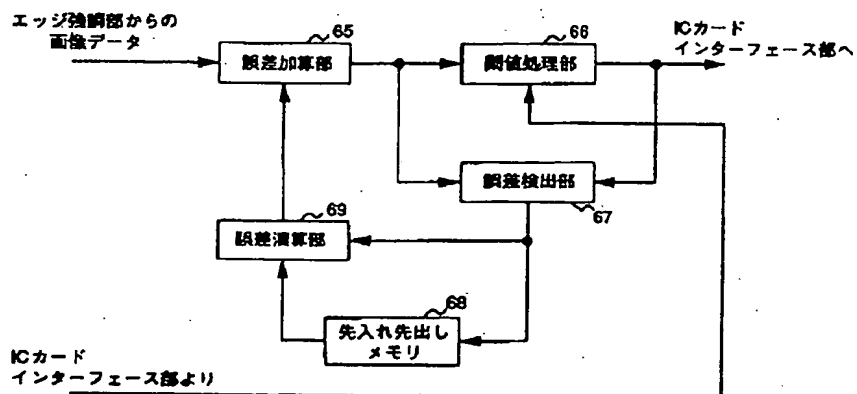
【図17】



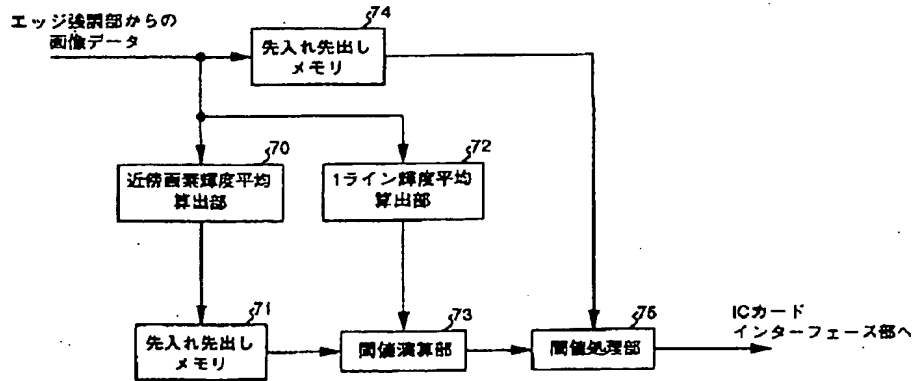
【図18】



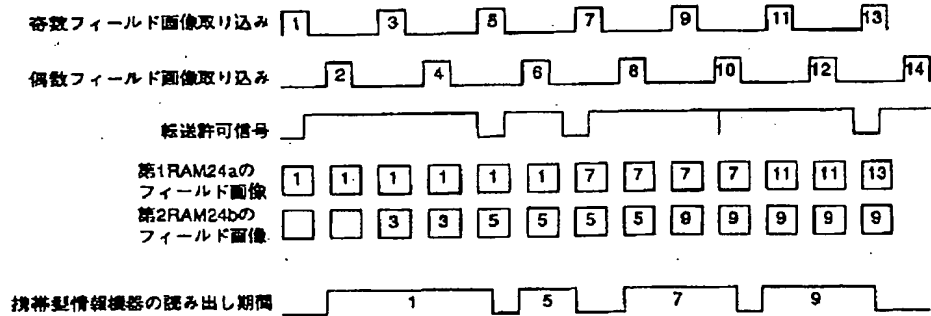
【図19】



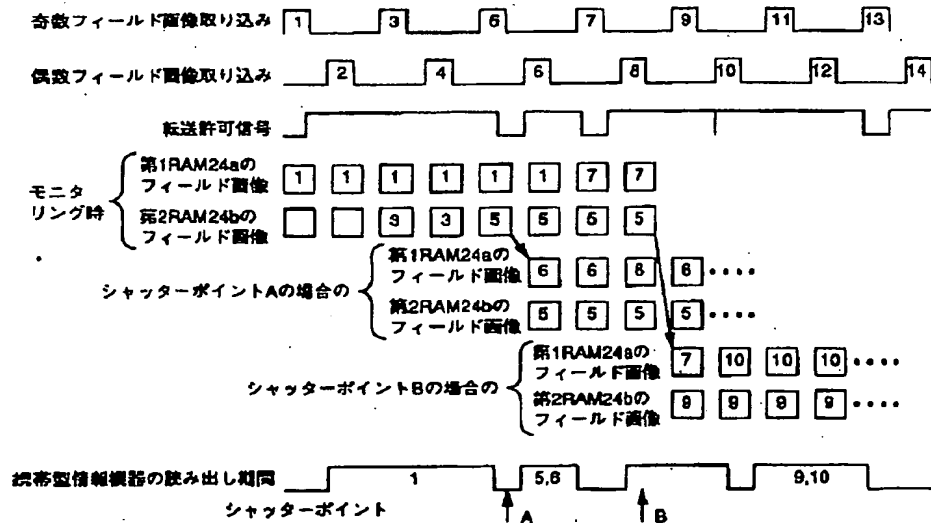
【図20】



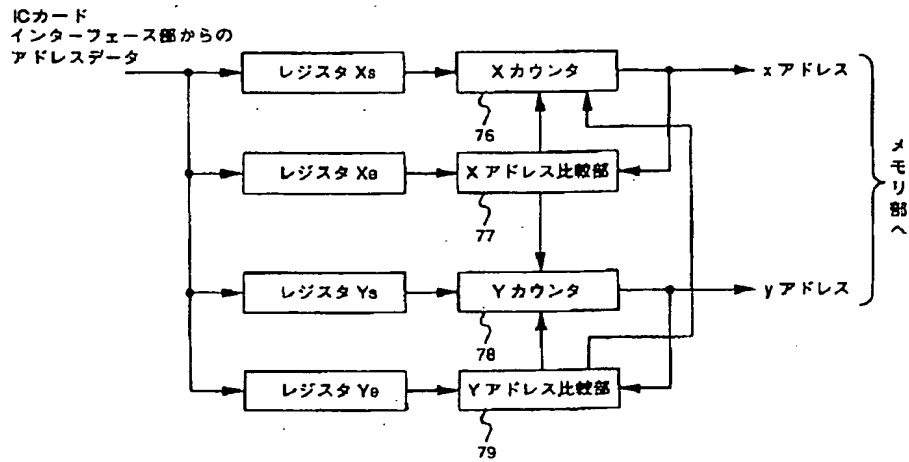
【図21】



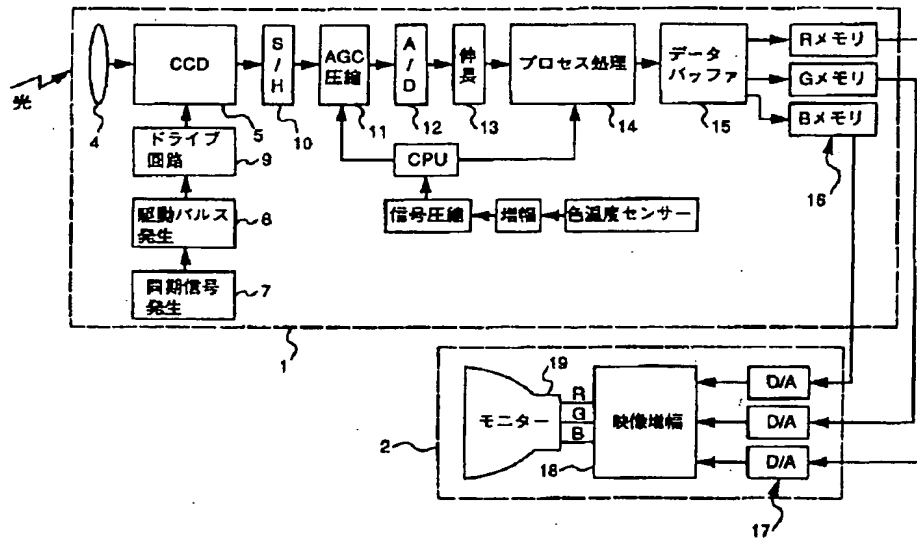
【図22】



【図23】



【図25】



フロントページの続き

(72)発明者 戸田 浩義
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72)発明者 堀川 豊史
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Publication number:

0 683 596 A2

(12)

EUROPEAN PATENT APPLICATION

(21) Application number: 95107553.0

(51) Int. Cl.⁶: H04N 1/21

(22) Date of filing: 17.05.95

(30) Priority: 18.05.94 JP 103696/94
25.05.94 JP 110891/94

(43) Date of publication of application:
22.11.95 Bulletin 95/47

(84) Designated Contracting States:
DE FR GB

(71) Applicant: SHARP KABUSHIKI KAISHA
22-22 Nagaike-cho
Abeno-ku
Osaka (JP)

(72) Inventor: Hinoue, Sadahiko,
City-haimu-puramu 202
296-7, 3-chome Minamikidera-cho
Nara-shi,
Nara-ken (JP)
Inventor: Taki, Tetsuya
4-2-404, 1-chome,
Umaminaka,
Kouryou-cho

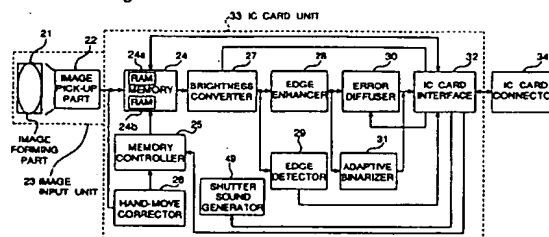
Kitakatsuragi-gun,
Nara-ken (JP)
Inventor: Nakanishi, Masako
1384-5, Koshibe,
Ooyodo-cho
Yoshino-gun,
Nara-ken (JP)
Inventor: Toda, Hiroyoshi
c/o Sharp Yamato-ryo N427,
492, Minosho-cho
Yamatokooriyama-shi,
Nara-ken (JP)
Inventor: Horikawa, Toyofumi
c/o Sharp Yamato-ryo 439,
492, Minosho-cho
Yamatokooriyama-shi,
Nara-ken (JP)

(74) Representative: TER MEER - MÜLLER -
STEINMEISTER & PARTNER
Mauerkircherstrasse 45
D-81679 München (DE)

(54) Card type camera with image processing function.

(57) An IC card unit (33) has a memory (24), various types of image processing sections, and an IC card interface (32) and, when fitted to an external information processing device, it is contained therein. An image input unit (23), which has an image forming part (21) and an image pick-up part (22) and which is protruded outward of the information processing device, captures an image of a subject. The image processing sections execute image processing on image data written into the memory (24), and converts the data into image data optimum for display by an image display of the information processing device. The IC card interface (32) transmits image data that has undergone the image processing to the information processing device side, enabling real-time monitoring. Access from the information processing device side is enabled so that image processing conditions and the like can be set.

Fig. 4

**EP 0 683 596 A2**

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

The present invention relates to a card type camera which is used in connection with an information processing device such as electronic notebooks or other portable information equipment, personal word processors, and personal computers.

2. Description of the Prior Art

A conventional electronics still camera is disclosed in Japanese Patent Laid-Open publication No. HEI 1-176168. Figs. 1, 2, and 3 are a front view, a side view, and a circuit block diagram of the electronics still camera, respectively. The electronics still camera 1 comprises a card camera having an image input unit, which is composed of a lens 4 and a CCD (Charge-Coupled Device) 5, provided in the center of a card-like body 3 as shown in Figs. 1 and 2. In connection with an exclusive-use reproducing section 2 (see Fig. 3) via connectors 6, the electronics still camera 1 reproduces still image information written in image-use memory.

Referring to Fig. 3, drive pulses are generated by a drive pulse generator 8 based on a timing signal derived from a synchronizing signal generator 7, whereby a drive signal for the CCD 5 is generated by a drive circuit 9. Then, an output signal from the CCD 5 is sampled by a sample hold circuit 10, gain-controlled by an AGC (Automatic Gain Control) compressor 11, and thereafter log-compressed. The log-compressed signal is converted into a digital signal by an A/D (Analog-to-Digital) converter 12, and then log-expanded by an expander 13. Further, it undergoes such processes as color separation, horizontal/vertical edge correction, γ -correction, and white balance by a processor 14. R, G, and B signals obtained in this way are stored via a data buffer 15 into an image memory 16 composed of R memory, G memory, and B memory.

The R, G, and B signals thus stored in the image memory 16 are transmitted to the reproducing section 2 via the connectors 6. Then, they are converted into analog signals by a D/A (Digital-to-Analog) converter 17 of the reproducing section 2, and amplified by an image amplifier 18. Thus, a still image is displayed on a monitor 19 based on the amplified analog signals. Various types of image processing involved in this display process for the picked-up still image are executed by an unshown image processing unit on the reproducing section 2 side.

In the above-described electronics still camera 1, as shown in Figs. 1 and 2, an image input unit composed of a lens 4 and a CCD 5 is provided in the center of the card-like body 3, while connectors 6 are provided on a side edge. Therefore, when the electronics still camera 1 is operated to pick up an image under real-time monitoring in connection with the exclusive-use reproducing section 2, the generally entire body 3 except the connectors 6 is projected from the reproducing section 2. This results in a poor convenience of use, as a problem.

Also in the electronics still camera 1, no special image processing is executed upon the R, G, and B signals that have been converted into digital form by the A/D converter 12 and stored in the image memory 16. Thus, various types of image processing, when executed upon the digitized R, G, and B signals, need to be done by the image processing unit on the reproducing section 2 side as described above. Therefore, it is necessary to allow a processing time before the picked-up image is reproduced. This poses another problem that the image cannot be captured under the real-time checking of the focusing state, or that the focusing adjustment cannot be attained manually. As still another problem, when the reproducing section has a display device incapable of multi-level halftone display, such as liquid crystal display devices, a high-grade image cannot be displayed directly.

Also in the electronics still camera 1, since hand moves may occur during the hand-held photographing, only one-side field image signals out of the image signals derived from the CCD 5 can be used. This causes a problem that the vertical resolution deteriorates to one half. An FIT (Fail-In-Time) type CCD may be used to avoid such a problem, but this would result in a great increase in cost.

Also in the electronics still camera 1, when it is connected to the reproducing section 2, one-way access only from the electronics still camera 1 side is permitted. Therefore, the image memory 16 cannot be accessed from the reproducing section 2 side. As a result, it is impossible to read necessary image data stored in the image memory 16 from the reproducing section 2 side, execute image processing on them, and transfer the processing results to the electronics still camera 1 once again.

Further, the lens 4 is projected vertical to a direction in which the card-like body 3 extends. As a result, when the electronics still camera 1 is connected to the exclusive-use reproducing section 2, the direction of the subject relative to the direction of the display screen of the reproducing section 2 is limited naturally. This leads to a further problem that subjects in various directions cannot be photographed in a state that the display screen

of the reproducing section 2 is set up easy to monitor.

Also in the electronics still camera 1, whereas image data of a subject is captured by pressing a shutter switch 20, the camera 1 is not provided with the function of producing a shutter sound at the press of the shutter switch 20. As a result, the operator cannot be sure that image data of the subject has been captured by an operation of the shutter switch.

SUMMARY OF THE INVENTION

A first object of the present invention is therefore to provide a user-friendly card type camera which is capable of executing image processing upon digital image data stored in memory, being connected to an external information processing device, allowing real-time monitoring from the connected information processing device side, and gaining access to the memory from the external information processing device side.

A second object of the present invention is to provide a user-friendly card type camera which, when fitted to an external information processing device, is contained in the information processing device except its image input unit, and which is not restricted in the direction of the subject by the direction of the display screen of the information processing device, and moreover which allows the capture of image data of a subject to be confirmed by a shutter sound.

In order to achieve the above first object, there is provided a card type camera comprising an image input unit having an image forming part for forming an image of a subject on an image forming surface and an image pick-up part for capturing the image on the image forming surface and generating digital image data, and an IC (Integrated Circuit) card unit having a memory, a memory controller, and a connector, wherein image data from the image input unit is stored in the memory and the stored image data is transferred to an external information processing device electrically connected to the card type camera via the connector,

the IC card unit further comprising:

an image processing means for implementing image processing on image data transferred from the image input unit or on image data read from the memory; and

an interface connected to the connector and to the memory, the memory controller, and the image processing means, and serving for data transmission and reception between at least one of the memory, the memory controller and the image processing means, and the information processing device.

With the above arrangement, image processing upon image data derived from the image input unit or upon image data stored in the memory can be executed on the card type camera side. Besides, image data that has undergone the image processing can be transferred to the information processing device by the interface. Accordingly, a high-grade image can be displayed at high speed on an image display unit of the information processing device, and therefore can be monitored in real time on the information processing device side. Also, data can be transmitted and received between either one of the memory or the memory controller and the information processing device by the IC card interface, so that image data can be read from or written into the memory under the control of the memory controller based on address data transmitted from the information processing device side. Accordingly, image processing can be executed by the information processing device upon image data captured by the card type camera, or image processing can be executed on the card type camera side upon image data from the information processing device.

In an embodiment, the image processing means comprises at least one of an error diffuser for implementing an error diffusion process on image data transferred from the image input unit or on image data read from the memory, and an adaptive binarizer for implementing an adaptive binarization process in which a threshold is adaptively changed according to an ambient brightness to image data transferred from the image input unit or to image data read from the memory.

In this card type camera, when the image processing means comprises an error diffuser, image data of an image captured by the image pick-up part of the image input unit is stored in the memory of the IC card under the control of the memory controller. Then, an error diffusion process is executed by the error diffuser upon image data transmitted from the image input unit or upon image data read from the memory. Subsequently, the image data that has undergone the error diffusion process is transferred by the IC card interface to the information processing device electrically connected to the card type camera via a connector.

In the above process, when a threshold used for the error diffusion process is transferred from the information processing device via the connector, the threshold is transmitted by the IC card interface to the error diffuser. Then, the subsequent error diffusion process by the error diffuser is performed by using a new threshold derived from the information processing device.

Further, data transmission and reception between at least one of the memory and the memory controller, and the information processing device is

executed by the IC card interface. Based on address data from the information processing device, image data is read from or written into the memory under the control of the memory controller.

The card type camera with the above arrangement has the following advantages by virtue of comprising the error diffuser:

- (1) An error diffusion process can be executed at high speed on the card type camera side upon image data derived from the image input unit or upon image data stored in the memory;
- (2) Image data that has undergone the error diffusion process can be transferred by the IC card interface to the information processing device. Therefore, a high-grade image can be displayed at high speed on the image display of the information processing device, so that the image can be monitored in real time on the information processing device side; and
- (3) A threshold that is transferred from the information processing device and used for the error diffusion process can be transmitted by the IC card interface to the error diffuser. Therefore, with the threshold changed from the information processing device side, an error diffusion process corresponding to the number of halftone levels of display by the image display of the information processing device can be implemented. That is, when the image display is a liquid crystal display capable of low-level halftone display, a natural image can be displayed in a halftone corresponding to the number of halftone levels of the image display.

Also, when the image processing means comprises the adaptive binarizer, an adaptive binarization process is executed by the adaptive binarizer upon image data transmitted from the image input unit or upon image data read from the memory. Then, the image data that has undergone the adaptive binarization process is transferred by the IC card interface to the information processing device electrically connected to the card type camera via a connector.

Unique advantages by the provision of the adaptive binarizer are as follows:

- (1) An adaptive binarization process can be executed at high speed on the card type camera side upon image data derived from the image input unit or upon image data stored in the memory; and
- (2) Image data that has undergone the adaptive binarization process can be transferred by the IC card interface to the information processing device.

Accordingly, a high-grade, binary image can be displayed at high speed on a liquid crystal display of the information processing device, and the image can be monitored in real time on the informa-

tion processing device side.

In an embodiment, the IC card comprises both the error diffuser and the adaptive binarizer.

In this case, an error diffusion process is executed by the error diffuser upon image data transmitted from the image input unit or upon image data read from the memory, while an adaptive binarization process is executed by the adaptive binarizer upon the image data. Then, the image data that has undergone the error diffusion process and the image data that has undergone the adaptive binarization process are transferred by the IC card interface to the information processing device.

Therefore, regardless of whether or not the image display means of the information processing device is capable of multi-level halftone display, a high-grade image can be displayed at high speed on the image display. Further, a character image, when involved, can be displayed as an image having clear edges through the adaptive binarization process, and a natural image, when involved, can be displayed as a more natural image through the error diffusion process.

In addition, when a threshold to be used for the error diffusion process is transferred from the information processing device, the threshold is transmitted by the IC card interface to the error diffuser. Then, the subsequent error diffusion process by the error diffuser is performed by using a new threshold transmitted from the information processing device.

In an embodiment, the image processing means further comprises a brightness converter for implementing a brightness conversion process by referring to a conversion table on the image data.

In this card type camera, a brightness conversion process by reference to a conversion table is executed by the brightness converter upon the image data. In this process, when update information of the conversion table is transferred from the information processing device, the update information is transmitted by the IC card interface to the brightness converter. Then, the subsequent brightness conversion process by the brightness converter is executed by reference to the updated conversion table. This means that the contents of the conversion table can be updated from the information processing device side. Accordingly, an image can be displayed on the image display at a brightness corresponding to the characteristics of the image display of the information processing device.

In an embodiment, the image processing means further comprises an edge enhancer for implementing an edge enhancement process by which brightness value of a pixel having more than a specified difference in brightness from those of neighboring pixels is further enhanced based on

the image data.

In this case, an edge enhancement process for further enhancing the brightness value of pixels having more than a specified brightness difference from those of neighboring pixels can be executed based on the image data.

Therefore, previous reinforcement can be applied so that edge portions will not be deteriorated by later-executed image processing, or image information on deteriorated edge portions can be restored. Thus, the image processing means in this case is optimum for displaying character images.

In an embodiment, the image processing means further comprises an edge amount detector for detecting a number of pixels having more than a specified difference in brightness from those of neighboring pixels as an edge amount based on the image data.

In this case, the edge amount is transferred by the IC card interface to the information processing device. Therefore, on the information processing device side, the focusing state of the image that is currently captured and displayed can be known in real time based on the edge amount representing the relative amount of high-frequency components contained in the image. Thus, focusing adjustment under the viewing of a poor-contrast LCD can be easily attained.

In an embodiment, the image processing means further comprises a hand-move corrector for detecting a shift amount between two field images constituting a frame image as an offset amount for a read address of either one of the two field images based on image data transferred from the image input unit, and then transferring the offset amount to the memory controller as address information for reading the frame image from the memory.

In this case, based on the image data transmitted from the image input unit, a shift amount between two field images constituting a frame image is detected as an offset amount of the read address for either one of the two field images, and transmitted to the memory controller, by the hand-move corrector. Then, when the one of the two field images constituting the relevant frame image is read from the memory, the address for access to the memory is so set as to be shifted responsively to the above offset amount, by the memory controller.

The shift between the two field images constituting the relevant frame image is corrected in this way, whereby hand-move is corrected.

Thus, the card type camera equipped with the hand-move corrector can correct any shift between two field images in reading image data of the relevant frame image from the memory, under the control of the memory controller. As a result, the

card type camera is capable of hand-move correction.

In an embodiment, the hand-move corrector comprises:

a difference calculating means for calculating differences between brightness values of a plurality of representative pixels in either one of two field images constituting a frame image, and brightness values of all pixels in a specified area taking pixels in the other field image corresponding to the representative pixels each as a reference position, based on image data transferred from the image input unit;

a remaining-difference table generating means for generating a remaining-difference table by adding up absolute values of the differences relating to the corresponding pixels in each specified area for every specified area, based on calculation results by the difference calculating means; and

an offset detecting means for detecting a shift amount from a reference position of an element that gives a minimum value in the remaining-difference table as an offset value for a read address of the other field image.

These means allow the hand-move correction process to be easily accomplished by simple processing.

Also, in order to achieve the second object, the present invention provides a card type camera comprising an image input unit having an image-forming part for forming an image of a subject on an image forming surface and an image pick-up part for capturing the image on the image forming surface and generating digital image data, and an IC card unit having a memory, a memory controller, and a connector, wherein image data from the image input unit is stored in the memory and the stored image data is transferred to an external information processing device electrically connected to the card type camera via the connector,

the IC card unit is card-like shaped and insertable into the information processing device through a card slot provided in the information processing device.

In an embodiment, the image input unit is provided at an end portion on a side opposite to a side on which the IC card unit is inserted into the information processing device, and the image input unit is protruded out of the information processing device when the IC card unit is fitted to and electrically connected to the information processing device.

In this card type camera, its IC card unit is inserted through a card slot provided in an external information processing device into the information processing device, where the card type camera is electrically connected to the information processing device via a connector. In this arrangement, the IC

card unit is card-like shaped and the image input unit is provided at an end portion of the card type camera on a side opposite to the side on which the IC card unit is inserted into the information processing device. Therefore, the IC card unit is contained in the information processing device and the image input unit for capturing an image is projected out of the information processing device, so that the resultant configuration is as if it were one camera unit.

Thus, image data obtained by the image input unit is stored in the memory of the IC card unit under the control of the memory controller. The image data stored in the memory is read, as required, from the memory under the control of the memory controller, and transferred (by the interface) to the information processing device via the connector, so that the image is displayed on the display screen.

This card type camera, when fitted to the information processing device, is convenient to use for photographing by displaying in real time an image on the display screen of the information processing device, because the IC card unit is not projected from the information processing device.

In an embodiment, the image input unit has a body and the image forming part coupled with the body by a movable means, and a direction of an incident-side optical axis of the image forming part is changeable relative to a direction in which the IC card unit extends.

In this case, when the IC card unit is contained in the information processing device, an optical axis of the image forming part on the incident side can be varied relative to the direction in which the IC card unit extends, by an operation of the movable means of the image input unit projected out of the information processing device. Therefore, the operator is enabled to photograph with the display screen of the information processing device set easy to monitor, without being affected by the direction of the subject.

In another embodiment, the image input unit is provided independently of the IC card unit, and there is provided

an image data transfer means for transferring image data derived from the image input unit to the IC card unit. Also, the image input unit and the IC card unit each have a connecting means for connecting them to each other and an attaching means for removably attaching them to each other, and

the image data transfer means transfers image data derived from the image input unit separated from the IC card unit to the IC card unit via the connecting means.

In this case, image data transferred from the image input unit provided independently of the IC card unit and directed toward an arbitrary direction

or from the image input unit separated from the IC card unit and directed toward an arbitrary direction is transferred by the image data transfer means to the IC card unit.

Thus, the photographing is performed while the direction of the subject is not restricted at all by the direction of the display screen of the information processing device.

In an embodiment, there is provided a shutter switch for, when pressed, outputting an interrupt signal;

a shutter sound generator for generating a shutter sound on reception of a sound signal transferred from the information processing device based on the interrupt signal, and

an interface for performing signal transmission and reception between the shutter switch and the shutter sound generator, and the information processing device.

In this case, an interrupt signal is outputted at a press of the shutter switch, and transferred by the interface to the information processing device. Meanwhile, when a sound signal transferred by the interface from the information processing device based on the interrupt signal is transmitted to the shutter sound generator, a shutter sound is generated by the shutter sound generator. In this way, a shutter sound is generated when the shutter switch is pressed. Therefore, the operator is allowed to photograph while making sure by the shutter sound that image data has been captured from the image input unit.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The present invention will become more fully understood from the detailed description given hereinbelow and the accompanying drawings which are given by way of illustration only, and thus are not limitative of the present invention, and wherein:

Fig. 1 is a front view of a conventional electronics still camera;

Fig. 2 is a side view of the electronics still camera of Fig. 1;

Fig. 3 is a block diagram of the electronics still camera of Fig. 1;

Fig. 4 is a block diagram of a card type camera of the present invention;

Fig. 5 is an external view of an example of the card type camera shown in Fig. 4 and a view showing an example that the card type camera is fitted to a portable information device;

Figs. 6, 7, and 8 are views showing different operation examples of the image input unit of the card type camera shown in Fig. 5;

Fig. 9 is a view showing the way of focusing adjustment in the card type camera shown in Fig. 5;

Fig. 10 is an external view of a card type camera of the present invention having a configuration different from that of Fig. 5;

Fig. 11 is a view showing an example that the card type camera of Fig. 10 is fitted to a portable information device;

Fig. 12 is an external view of a card type camera of the present invention having a configuration different from those of Figs. 5 and 10;

Fig. 13 is a view showing an example that the card type camera of Fig. 12 is fitted to a portable information device;

Fig. 14 is an external view of a card type camera of the present invention having a configuration different from those of Figs. 5, 10, and 12;

Fig. 15A and Fig. 15B are views showing operation examples of the image input unit of the card type camera of Fig. 14;

Fig. 16 is an external view of a card type camera of the present invention having a configuration different from those of Figs. 5, 10, 12, and 14;

Figs. 17 and 18 are each an explanatory view of the separation of the image input unit of the card type camera shown in Fig. 16 from the IC card unit;

Fig. 19 is a schematic block diagram of the portable information device;

Fig. 20 is a flow chart of the operation of image capture process by the card type camera shown in Fig. 4;

Fig. 21 is a block diagram for the operation of pressing the shutter switch in the card type camera shown in Fig. 4;

Fig. 22 is a detailed block diagram of the hand-move corrector in Fig. 4;

Fig. 23 is a detailed block diagram of the brightness converter in Fig. 4;

Fig. 24 is a detailed block diagram of the edge enhancer in Fig. 4;

Fig. 25 is a detailed block diagram of the error diffuser in Fig. 4;

Fig. 26 is a detailed block diagram of the adaptive binarizer in Fig. 4;

Figs. 27A, 27B, 27C, 27D, 27E, and 27F are a timing chart for the process of reading image data from the portable information device side under monitoring;

Figs. 28A, 28B, 28C, 28D, 28E, 28F, 28G, 28H, 28I, and 28J are a timing chart for the process of reading image data from the portable information device side at a press of the shutter switch; and

Fig. 29 is a block diagram for address generation by the memory controller in Fig. 4.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

The present invention is described in detail hereinbelow by embodiments thereof illustrated in the accompanying drawings.

Fig. 4 is a block diagram of a card type camera of an embodiment.

This card type camera is made up generally of an image input unit 23 and an IC card unit 33. The image input unit 23 is composed of an image forming part 21 comprising an optical lens and the like, and an image pick-up part 22 comprising a CCD, a CCD drive circuit, an A/D converter, and the like. The IC card unit 33 comprises a memory 24, a memory controller 25, a hand-move corrector 26, a brightness converter 27, an edge enhancer 28, an edge amount detector 29, an error diffuser 30, an adaptive binarizer 31, and an IC card interface 32, all of which are contained in a card-like body in the form of LSI (Large-Scale Integrated circuit).

The IC card unit 33 has an IC card connector 34 provided at a side edge thereof and connected to the IC card interface 32. This allows the IC card unit 33 to be connected to an external portable information device or an information processing device such as personal word processors and personal computers.

Fig. 5 is an external view of an example of the card type camera and a portable information device of the electronic notebook type, which is an example of the external information processing device to which the card type camera is fitted.

As described above, the IC card unit 33 of the card type camera 35 is card-like shaped and has an image input unit 23a provided at an end portion thereof. The image input unit 23a is arranged to be bendable at a hinge 35a serving as a movable means. Thus, the angle of the optical axis of a lens 21a forming the image forming part 21 with respect to the surface of the IC card unit 33 is variable.

The card type camera 35 is fitted to a portable information device 36 by inserting the IC card unit 33 into a slot 36b of the portable information device 36. The IC card connector 34 provided at an edge 33a of the other end of the IC card unit 33 is connected to a connector provided inside the portable information device 36.

Therefore, an image captured from the image input unit 23a of the card type camera 35 can be displayed on a display screen 36a of the portable information device 36 in real time, or results of image processing, which will be described later, executed upon the image data temporarily stored in the memory 24 (see Fig. 4) can be displayed on the display screen 36a. It is noted that reference numeral 51 denotes a shutter switch and 49

(see Fig. 4) denotes a shutter sound generator for generating a shutter sound.

Fig. 6 is a view in which the card type camera 35 has been fitted to the portable information device 36. In this case, although the IC card unit 33 is inserted into the portable information device 36 so as to be hidden, the image input unit 23a is projected out of the portable information device 36 so that photographing is possible. With this arrangement, by turning the image input unit 23a about the hinge 35a, subjects in various directions with respect to the display screen 36a of the portable information device 36 can be photographed.

For example, in the case of Fig. 6, subjects in the forward direction can be photographed by positioning the display screen 36a generally horizontal. In the case of Fig. 7, subjects in the forward direction can be photographed by positioning the display screen 36a vertical, while subjects in the downward direction can be photographed by positioning the display screen 36a horizontal. In the case of Fig. 8, subjects in the backward direction can be photographed by positioning the display screen 36a vertical, while subjects in the upward direction can be photographed by positioning the display screen 36a horizontal.

Focusing adjustment in the card type camera 35 can be attained by manual adjustment, as shown in Fig. 9, by turning an outer barrel 21b of the image forming part 21.

A card type camera 37 as shown in Fig. 10 is formed in such a way that the image input unit 23b of the card type camera 35 as shown in Fig. 5 is fixed to the IC card unit 33, so that the card type camera 37 is simplified in construction. In this case, as shown in Fig. 11, when the card type camera 37 is fitted to the portable information device 36, the direction in which the surface of the display screen 36a extends and the direction of the optical axis of the lens 21a are fixedly set so as to be identical to each other.

A card type camera 38 as shown in Fig. 12 is a modification of the card type camera 37 as shown in Fig. 10. In the card type camera 38, the lens 21a is attached beside an image input unit 23c. In this case, as shown in Fig. 13, when the card type camera 38 is fitted to the portable information device 36 and the display screen 36a is positioned horizontal, the lens 21a is directed leftward.

In a card type camera 39 as shown in Fig. 14, an image input unit 23d is provided with a movable means so that an end portion is rotatable about the axis of the card type camera 39. Further, the lens 21a and its outer barrel 21b are provided on a side face of the rotating part 21c, whereby the image forming part 21 is formed at the rotating part 21c. In this case, as shown in Figs. 15A and 15B, when the display screen 36a of the portable information

device 36, to which the card type camera 39 is fitted, is positioned vertical, the optical axis of the lens 21a is rotatable through 360 degrees within a horizontal plane.

A card type camera 40 as shown in Fig. 16 is so arranged that an image input unit 23e and the IC card unit 33 are provided with connectors 23f, 33a or connectors 23g, 33b as the connecting and attaching means, as shown in Fig. 17 or 18, whereby the image input unit 23e is attachable to and removable from the IC card unit 33. When the image input unit 23e is separated from the IC card unit 33, both are connected to each other via the connectors 23f, 33a or 23g, 33b with a cable 41a or a cable 41b as the image data transfer means. In this case, the lens 21a of the image input unit 23e can be directed in any direction freely without being restricted by the direction of the display screen 36a of the portable information device 36.

It is also possible that the image input unit 23e is provided independently of the IC card unit 33 so as not to be removable therefrom, where both are connected to each other with a cable 41.

In such a case, the arrangement may be cableless by using a radio transmission means or an optical transmission means as the image data transfer means.

As described above, in the card type camera 35, 37, 38, 39, or 40 in the present embodiment, when it is fitted to the portable information device 36 with the image input unit 23a, 23b, 23c, 23d, or 23e provided at a side portion of the IC card unit 33 or independently thereof, the entire IC card unit 33 is contained in the portable information device 36 so as to be hidden, where only the image input unit 23 is projected out of the portable information device 36. As a result, the card type camera is very convenient to use because the generally entire IC card unit 33 is prevented from being projected out of the portable information device 36, which would be involved in the conventional electronics still camera 1 shown in Fig. 1.

Further, in the card type camera 35 or 39 shown in Fig. 5 or 14, the movable means is used so that the direction of the incident-side optical axis of the image forming part 21 is variable with respect to the direction in which the IC card unit 33 extends, i.e., the direction of the lens 21a is turnable. In the card type camera 40 shown in Fig. 16, the image input unit 23e is separated from the IC card unit 33. By these arrangements, the direction of subjects is not restricted by the direction of the display screen 36a of the portable information device 36, so that the card type camera becomes more convenient to use.

Fig. 19 is a block diagram of the portable information device 36. A CPU (Central Processing Unit) 42 controls a system controller 44 and a

PCMCIA (Pulse Code Modulation Computer Interface Adapter) controller 45 according to a system program stored in a main memory 43 to thereby control the operation of image capture process performed by the card type cameras (hereinafter, typified by the card type camera 35) and operations of various types of image processing later described in detail. Further, by controlling the system controller 44, the PCMCIA controller 45, and a display controller 47, the CPU 42 displays an image onto a liquid crystal display (LCD) as the display screen 36a via a video memory 48 based on image data derived from the card type camera 35 and captured via the connector 46.

Next described is the image capture process by the card type camera 35 of the above arrangement. Fig. 20 is a flow chart of the operation of image capture process to be executed on the card type camera 35 side under the control of the CPU 42 in the portable information device 36. The following description on the operation of image capture process goes on according to Fig. 20.

When a start of the operation of image capture process is instructed by the CPU 42, the operation of image capture process is started.

At step S1, such processes are executed as initializing registers of the IC card unit 33, setting functions of image processing to be executed, and setting a region of the memory 24 of which image data is transferred to the portable information device 36.

The functions of image processing to be executed in this step may be all of the image processing functions, i.e., the hand-move correction process, brightness conversion process, edge enhancement process, edge amount detection process, error diffusion process, and adaptive binarization process, or may be only the error diffusion process or the adaptive binarization process necessary for displaying an image onto the display screen 36a of the portable information device 36. The setting may be such that an image optimum for the image display means of the information processing device to which the card type camera is fitted can be displayed.

At step S2, image data corresponding to one field image is grabbed by the image pick-up part 22 for the focusing adjustment, brightness conversion, and other processes, and digitized and stored in the memory 24.

At step S3, the image data of the one field image stored in the memory 24 is read from the region set at step S1, and the image processing set at step S1 out of the above-described image processing functions is executed on the read image data.

At step S4, the image data of the one field image that has undergone the image processing at

step S3 is transmitted by the IC card interface 32 to the portable information device 36 via the IC card connector 34. Then, based on the image data transmitted in this way, an image is displayed on the display screen 36a on the portable information device 36 side.

It is intended to attain a high-speed image display with less amounts of transferred information that image data of only one field image is transmitted to the portable information device 36. In addition, since the image display based on transferred image data in this step is purposed for monitoring in the focusing adjustment and other processes, one-side field images will do for the work.

At step S5, it is decided whether or not the shutter switch 51 provided in the card type camera 35 has been pressed, or whether or not a shutter operation has been instructed from the portable information device 36 side. As a result, if the shutter switch 51 has been pressed or if the shutter operation has been instructed (hereinafter, both expressed collectively and simply as "the shutter switch has been pressed"), the program goes to step S6. Meanwhile, if the shutter switch has not been pressed because a desired image is not displayed on the display screen 36a, the program returns to step S2 to fetch the next one field image.

Thus, one field image will be displayed one after another on the display screen 36a in the portable information device 36 until the shutter is pressed. While this is done, manual focusing adjustment is performed, for example in the above-described manner, by the operator referring to the images displayed one by one on the display screen 36a. Then, if the shutter switch is pressed by the operator with a desired image displayed on the display screen 36a, it is decided at step S5 that the shutter switch has been pressed, where the program moves to step S6.

At step S6, image data of the next field image that succeeds the field image captured at the press of the shutter switch is captured by the image pick-up part 22, and digitized and stored in the memory 24.

At step S7, now that the frame image has been captured in the memory 24, image capture is halted.

At step S8, the image processing set at step S1 is executed on the image data of the frame image stored in the memory 24.

It is noted that whereas the image processing to be executed at step S3 is in any case purposed to display a monitoring-oriented image onto the display screen 36a of the portable information device 36, the present step is designed for primary image processing such as hand-move correction to be executed on the frame image captured by the operator.

At step S9, image data of the frame image that has undergone the image processing at step S8 is transmitted by the IC card interface 32 to the portable information device 36 via the IC card connector 34, where the operation of image capture process is ended.

Thereafter, on the portable information device 36 side, an image is displayed on the display screen 36a based on the image data transmitted in this way, the transmitted image data is stored in the main memory 43, or other processes are carried out.

As seen above, the card type camera 35, when fitted to the portable information device 36, functions as if it were one camera unit. For the process of focusing adjustment by the operator or other processes, one field image of a subject is captured and subjected to the error diffusion process, adaptive binarization process, and other processes, and displayed in real time on the display screen 36a of the portable information device 36. Then, if the shutter switch 51 is pressed with an optimum image obtained, image data of frame images including the above one field image and the next field image is captured and stored in the memory 24. Thereafter, the frame image data is subjected to the previously set image processing, such as the hand-move correction process, and transmitted to the portable information device 36.

In this process, the image to be displayed in real time on the display screen 36a is displayed based on the image data that has undergone the image processing such as the error diffusion process and adaptive binarization process. Therefore, the image display means that displays an image on the display screen 36a, whether an image display means or a liquid crystal display means capable of multi-level halftone display, is enabled to display a high-grade image.

In the above operation of image capture process, it has been arranged that various types of image processing are performed by the card type camera 35 upon image data of one field image or one frame image captured and stored in the memory 24. However, it may also be arranged that an image stored in the memory 24 is read directly from the portable information device 36 side. In this case, a high-grade image can be obtained by executing the image processing as described above on the portable information device 36 side.

Fig. 21 is a block diagram for the shutter switch pressing operation. When the shutter switch 51 provided in the image input unit 23 of the card type camera 35 is pressed, information representing an interrupt request from the shutter switch 51 is written into an interrupt request register 52 while an interrupt signal is transmitted to the IC card interface 32. Then, the interrupt signal is transmit-

ted by the IC card interface 32 to the portable information device 36 via the IC card connector 34.

In this process, if the portable information device 36 side needs to search the cause of an interrupt because another interrupt signal is wired-ORed with the pertinent interrupt signal, the CPU 42 of the portable information device 36 accesses the interrupt request register 52 via the IC card interface 32. Then, when it detects the information representing an interrupt request derived from the shutter switch 51, it confirms that the interrupt is one due to a press of the shutter switch.

On the portable information device 36 side, when it receives the interrupt signal derived from the shutter switch 51 or when it has confirmed an interrupt request due to a press of the shutter switch, it is decided whether or not interrupt processing is currently possible. If the interrupt processing is impossible, the CPU 42 displays so on the display screen 36a. On the other hand, if the interrupt processing is possible, the CPU 42 transmits a sound signal to the card type camera 35 side, causing the shutter sound generator 49 to generate a shutter sound. After these processes are completed, the image data capture control for the next frame image is executed.

It is noted that the interrupt request information derived from the shutter switch 51 and written in the interrupt request register 52 is cleared by access (read or clear request) from the portable information device 36 side.

Hereinbelow, the individual processes of image processing are described in detail, including the hand-move correction process to be executed by the hand-move corrector 26 in the IC card unit 33, the brightness conversion process to be executed by the brightness converter 27, the edge enhancement process to be executed by the edge enhancer 28, the edge amount detection process to be executed by the edge amount detector 29, the error diffusion process to be executed by the error diffuser 30, and the adaptive binarization process to be executed by the adaptive binarizer 31.

(Hand-move correction process)

When a photograph is taken with the card type camera 35 fitted to the portable information device 36, it is often the case that the entire system is hand-held for photographing, without being fixed by a tripod or the like. Unfortunately, in the case of such hand-held photographing, shifts due to hand-moves are likely to occur between succeeding field images, so that a still image obtained by two field images in succession would greatly deteriorate in image grade.

In order to correct such shifts between succeeding field images, shift amount between the two

field images is first determined by making use of representative-point matching. The shift amount determined is used as an offset value of address for reading image data of either one of the two field images from the memory 24. By so doing, the shift amount between the two field images can be corrected and a high-grade still image can be obtained.

Fig. 22 is a detailed block diagram of the hand-move corrector 26.

Image data of one field image (e.g., an odd-field image) at a time point captured by the image pick-up part 22 is inputted to a low-pass filter 53. Then, noise components of the image are removed by an IIR (Infinite Impulse Response) low-pass filter using image data of an attentional pixel, a one-line preceding pixel, and a one-pixel preceding pixel out of the image data of the odd-field image.

Thus, a plurality of representative points (representative pixels) are selected out of the odd-field image data that has had noise components removed, and stored in a representative-point table by a representative-point table generator 54.

Next, image data of an even-field image succeeding the odd-field image is captured and has its noise components removed by the low-pass filter 53 in the same way as above. Then, a matching process is executed between the individual pixels of the even-field image data that has had noise components removed, and the representative points. The matching process in this case is executed within a specified search range (n pixels \times m pixels) where the pixel corresponding to the representative point is positioned as (1, 1).

More specifically, a difference between the brightness value of each representative point in the representative-point table and the brightness value of each pixel within the above search range corresponding to the representative point in the even-field image data is calculated by a difference calculator 55.

The brightness value of a pixel in the even-field image data in this case is determined by an average value of the brightness values of pixels that are adjacent to each other on succeeding two lines in the pertinent even-field image data. This is because a frame image is composed of an odd-field image and an even-field image, and a line of the even-field image exists between the succeeding two lines of the even-field image.

A remaining-difference table generator 56 generates a remaining-difference table by adding an absolute value of the difference obtained by the difference calculator 55 to like elements in all the matrices associated with all the representative points. This addition process is executed sequentially, and the contents of the remaining-difference table that are effective upon completion of the

processing for the succeeding two field images are taken as the matching result.

An offset detector 57 searches an element showing a minimum value out of the remaining-difference table generated by the remaining-difference table generator 56. It detects the address of a searched element as the aforementioned offset value equivalent to the shift amount between the odd-field image and the even-field image.

If the above process is executed during a blanking period, an offset value can be detected for every two fields. In this case, if it is predicted that the offset value will be so large that the resolution cannot be ensured even with the hand-move correction process, the subsequent result of two fields is adopted.

The offset value detected in this way is transmitted to the memory controller 25, and used as correction data for reading the even-field image data from the memory 24.

Thus, by giving the above offset value to the read start address for reading either one of succeeding odd-field image data and even-field image data from the memory 24, the image data of the frame image can be read out so that there will not occur any shift between the odd-field image and the even-field image. As a result, an effective hand-move correction process can be achieved.

(Brightness conversion process)

In the image pick-up part 22, a γ -correction process is executed on an output signal from the CCD. However, there are some cases where the brightness value is desired to be changed according to the characteristics of the image display means of the portable information device 36, to which the card type camera 35 is fitted, or where a brighter or darker image is desired to be displayed according to the brightness of the environment. In the former case, brightness conversion is performed by the brightness converter 27 based on the look-up table, while in the latter case the accumulation time of the CCD is controlled in the image capture process.

In either case, the brightness conversion conditions can be controlled from the portable information device 36 side, by the arrangement that information can be transferred bidirectionally by the IC card interface 32.

Fig. 23 is a detailed block diagram of the brightness converter 27.

An address selector 58 selects an address of a RAM (Random Access Memory) 59 in correspondence to the brightness value of an input image based on image data read from the memory 24 under the control of the memory controller 25. The RAM 59 is accessed based on the selected ad-

dress so that a new brightness value in the look-up table stored in the RAM 59 is read and transmitted to the edge enhancer 28. That is, in short, the brightness value of an input image is converted into another by using the look-up table.

In this process, the brightness value can be converted into various brightness data by changing the contents of the RAM 59. Updating the contents of the RAM 59 in this process is achieved in the following way. That is, in synchronisation with write control information inputted from the portable information device 36 side via the IC card interface 32, a RAM controller 60 generates an address signal and transmits it to the address selector 58. Further, the RAM controller 60 generates a write signal and transmits it to the RAM 59. Then, the RAM controller 60 writes a new element value (brightness data) of the look-up table fed from the portable information device 36 to an address of the RAM 59 selected by the address selector 58 based on the aforementioned address signal.

That is, the above write control information and new element value of the look-up table constitutes update information for the aforementioned conversion table.

As a result, display at a brightness according to the ambient conditions is enabled by allowing the brightness data written into the RAM 59 to be rewritten by an external information processing device. Also, for example, even if the image display means of the information processing device is an image display means that performs halftone expression by controlling the lighting time of pixels, display can be made at an optimum brightness according to the brightness characteristics of the image display means. Further, whereas CRTs (Cathode-Ray Tubes) and LCDs differ in γ -characteristic from each other, brightness correction according to the γ -characteristic of the image display means used becomes possible.

In addition, the present invention is not limited to this arrangement, but such brightness value conversion may also be carried out on the card type camera 35 side by using a ROM (Read Only Memory) in which brightness data for use of brightness conversion has been written, instead of the RAM 59. In this case, if a plurality of ROMs in which brightness data for use of brightness conversion has been written are prepared and a ROM to be used is selected from the portable information device 36 side, then brightness data for use of brightness conversion can be changed from the portable information device 36 side.

(Edge enhancement process)

When focusing adjustment is insufficient so that the subject has not been focused enough, or

when the value of MTF (Modulation Transfer Function) of the lens system is poor, a clear image can be obtained by executing the edge enhancement process on input image data. Such an edge enhancement process is more effective to emphasize the edges of character images.

Fig. 24 is a detailed block diagram of the edge enhancer 28.

Image data that has undergone the brightness conversion process by the brightness converter 27 is delayed by a first-in first-out memory 61. The delayed image data is further delayed by another first-in first-out memory 62. By using two-line image data delayed in this way and one-line image data not delayed, the brightness value of an attentional pixel "a" and the brightness values of its neighboring four pixels "b", "c", "d", and "e" are stored in an image data processing unit 63. An arithmetic processor 64 converts the brightness value A of the attentional pixel "a" into a new brightness value A' with the use of the brightness values of the above pixels "a" through "e" by the following equation. Thus, edge enhancement is achieved by enhancing the brightness value of an attentional pixel.

$$A' = 3A - 1/2(B + C + D + E)$$

where B, C, D, and E are brightness values of the pixels "b", "c", "d", and "e", respectively.

In this process, if the edge enhancement process is applied to all the pixels, noise components are also emphasized such that a poor-grade image would result unexpectedly. Thus, the edge enhancement process is executed selectively only on pixels which are desired to be emphasized. That is, the arithmetic processor 64 decides what extent the brightness values of the neighboring four pixels "b", "c", "d", and "e" have changed to relative to the brightness value of the attentional pixel "a". For example, for a 256-level halftone input, if one of the values, |A-B|, |A-C|, |A-D|, and |A-E| is not less than "32," then the attentional pixel "a" is regarded as a pixel that needs the edge enhancement process.

Thus, the arithmetic processor 64 executes the brightness conversion upon attentional pixels that have been regarded as needing the edge enhancement process, while it outputs the brightness value, as it is, for attentional pixels regarded as not needing the edge enhancement process.

It is noted that the varied value "32" of brightness for deciding the need of edge enhancement process may also be set to an optimum value, as required, depending on how the enhancement is made. Besides, it may be made adaptively changeable depending on the brightness of the entire image or the like.

Such an edge enhancement process, if executed on image data captured by the image input unit 23, allows edge portions to be retained in the subsequent error diffusion process as much as possible, or allows fine portions to be kept from being lost in the adaptive binarization process.

(Edge amount detection process)

In order to attain focusing adjustment manually in the card type camera 35, it is necessary to know the focusing state (focusing adjustment state) by some way during the process of image capture.

In this connection, when a subject is focused, the amount of high-frequency components contained in the image becomes a maximum at a just focusing, naturally. Also, if the number of pixels having a brightness difference of "32" or more from those of neighboring four pixels and therefore needing the edge enhancement process by the arithmetic processor 64 in the edge enhancer 28 (i.e., pixels located at edges) is counted (i.e., the edge amount is detected), the relative amount of high-frequency components contained in the image can be known. Accordingly, it is proper to perform the focusing adjustment in such a way that the edge amount becomes a maximum by using the edge amount as the focusing state.

Therefore, the edge amount detector 29 is arranged in the same way as the aforementioned edge enhancer 28. Then, its arithmetic processor counts the number of pixels "a" having a value equal to or more than "32" in any one of the values |A-B|, |A-C|, |A-D|, and |A-E|, which are differences in brightness value from those of the four neighboring pixels "b", "c", "d", and "e". The resulting count value is transmitted as the edge amount to the IC card interface 32.

The CPU 42 in the portable information device 36 reads the edge amount via the IC card interface 32, decides the current focusing state in a manner as described below, and displays the decision result onto the display screen 36a. Thus, the operator can attain the focusing adjustment by referring to the focusing state displayed on the display screen 36a.

A first focusing-state decision method is to make a decision by the absolute value of edge. That is, while a value representing the edge amount is displayed on the display screen 36a, the operator executes focusing adjustment by referring to the displayed value in such a way that the edge amount becomes a maximum.

A second focusing-state decision method is to make a decision by the direction of change in the edge amount. That is, with respect to the edge amount obtained from one field image captured at the last time in the loop of step S2 through step S5

in the flow chart of image capture process operation as shown in Fig. 20, a mark representing that the focusing is coming up nearer is displayed on the display screen 36a if the edge amount obtained from the one field image captured this time has increased; a mark representing that the focusing is going away farther is displayed if the edge amount has decreased; and a mark representing that the focusing is a just focus is displayed if the edge amount is generally equal. The operator executes the focusing adjustment so that the mark of just focus will be displayed.

A third focusing-state decision method is to make a decision by holding a maximum value of edge amounts of images captured in succession in the loop of step S2 through step S5 in the flow chart of the image capture process operation and by comparing the edge amount of the image captured this time with the foregoing maximum value. That is, a mark representing that the focusing is coming up nearer is displayed on the display screen 36a if the comparison between the current edge amount and the maximum value has resulted in an increase; a mark representing that the focusing is going away farther is displayed if the comparison has resulted in a decrease; and a mark representing that the focusing is a just focus is displayed if the comparison has resulted in an equality.

A fourth focusing-state decision method is to make a decision by normalizing the edge amount. That is, since the edge amount contained in an image varies depending on the brightness or illuminated state of the subject, the edge amount is normalized while the increasing/decreasing rate of edge amount is obtained by dividing an edge amount of an image captured this time by the foregoing maximum value of edge amount. By so doing, a focusing state free from any effect of the absolute value of edge amount can be decided.

Also, any erroneous decision in making a decision of focusing state can be avoided by passing the edge amount obtained in this way through a proper low-pass filter.

As seen above, the edge amount detection process is a function that provides an aid for the focusing adjustment and that enhances the camera's user-friendly convenience. Accordingly, making use of the auxiliary function for focusing adjustment facilitates the operation of focusing adjustment under the viewing of, for example, a poor-contrast LCD 36a.

When the focusing adjustment is accomplished in this way and the shutter switch 51 is pressed, one frame image is captured and the captured image data is subjected to the above-mentioned hand-move correction process, brightness conversion process, and edge enhancement process, and

transmitted to the error diffuser 30 and the adaptive binarizer 31. This is followed by the error diffusion process for halftone display and the adaptive binarization process for less amounts of data or needs of contrast in character images.

(Error diffusion process)

The error diffusion process is a process of reflecting any error, which results from replacing a brightness value of one pixel with another brightness value, upon the processing of thresholds for subsequent pixels, when the halftone level of an input image is rounded by using some number of set thresholds, whereby a multi-level halftone display is enabled with a less number of halftone levels by retaining the halftone information of the original image as much as possible.

Fig. 25 is a detailed block diagram of the error diffuser 30.

An error adder 65 adds a value of error calculated by an error calculator 69 to the brightness value of an attentional pixel based on image data derived from the edge enhancer 28, thereby giving a brightness value of the pertinent pixel. Then, a threshold processor 66 executes threshold processing upon the new brightness value of the pertinent pixel obtained in this way according to a previously set threshold, and outputs a rounded brightness value to the IC card interface 32.

An error detector 67 detects an error between the unrounded brightness value derived from the error adder 65 and the rounded brightness value derived from the threshold processor 66. Then, the error detector 67 transmits the value of error detected to the error calculator 69 and a first-in first-out memory 68.

Subsequently, the error calculator 69 multiplies four error values consisting of an error value related to a pixel one-pixel preceding the attentional pixel and error values related to three neighboring pixels one-line preceding the attentional pixel by their corresponding factors, respectively, based on an error value train derived from the error detector 67 and an error value train derived from the first-in first-out memory 68, and further averages them to determine the error value of the attentional pixel. It is noted that the above four factors are so set that their total becomes less than "1".

In this process, thresholds previously set in the threshold processor 66 and the number of them can be newly set via the IC card interface 32 from the portable information device 36 side. Such an arrangement allows the brightness of an input image represented in 8 bits (256-level halftone) to be selectively displayed in 1 bit (2-level) to 4 bits (16-level). Thus, halftone conversion matching the characteristics of the image display means becomes

possible.

(Adaptive binarization process)

A captured image contains shadows of the card type camera 35 itself, illumination dots, variations in ground intensity and others that the subject originally has, and the like. Therefore, when the image data is binarized with a constant threshold for displaying a black-and-white, two-level image on the display screen 36a, pixels that should properly be displayed black may be dissipated into white, or pixels that should properly be displayed white may be dirtied black. To avoid such disadvantages, the present embodiment is designed to perform an optimum binarization by adaptively changing the threshold value according to the brightness state of images.

Fig. 26 is a detailed block diagram of the adaptive binarizer 31.

A neighboring-pixel brightness average calculator 70 calculates a brightness average value of neighboring pixels (16 to 64 pixels) present on a line on which the attentional pixel is present, based on the image data derived from the edge enhancer 28, and transmits the result to a first-in first-out memory 71. Also, a one-line brightness average calculator 72 calculates a brightness average value of all the pixels on the line on which the attentional pixel is present. Then, a threshold calculator 73 calculates a threshold based on the brightness average value of one line derived from the one-line brightness average calculator 72 and the brightness average value of neighboring pixels derived from the first-in first-out memory 71, by the following equation. The threshold calculator 73 transmits the resulting threshold to a threshold processor 75.

$$th = k \cdot th_0 + (1-k)m$$

where th is a threshold to be determined;

th_0 is a brightness average value of neighboring pixels; and

m is a brightness average value of one line.

The threshold processor 75 executes threshold processing by using the threshold derived from the threshold calculator 73 upon the brightness value related to the attentional pixel in the image data fed via a first-in first-out memory 74. The threshold processor 75 transmits the processing result to the IC card interface 32.

As seen above, in the present embodiment, the threshold for binarizing the brightness value for each attentional pixel is calculated and updated by adding a one-line general brightness variation to a brightness variation of the neighborhood of the attentional pixel. Accordingly, an adaptive binarization process becomes attainable in real time ac-

cording to the brightness environment of ambient pixels.

As described above, the result of the error diffusion process by the error diffuser 30 and the result of the adaptive binarization process by the adaptive binarizer 31 are transferred by the IC card interface 32 to the information processing device, to which the card type camera is fitted. Then, on the information processing device side, the system controller 44 instructs the PCMCIA controller 45 to adopt and capture via the connector 46 either the result of error diffusion process or the result of adaptive binarization process depending on the display abilities of the display controller 47 and the display screen 36a, under the control of the CPU 42.

The image data captured in this way and subjected to the error diffusion process or the adaptive binarization process is transferred to the video memory 48 via a system bus, and displayed on the LCD 36a by the display controller 47.

In more detail, when the display controller 47 and the display screen 36a are capable of, for example, four-level halftone display, a threshold to be used by the threshold processor 66 of the error diffuser 30 is set from the portable information device 36 side, and the result of the error diffusion process obtained is adopted so that a halftone image by the four-level halftone display is displayed on the LCD 36a. Thus, a natural image of high grade can be displayed even by an LCD of low-level halftone display. In this case, image data in 8 bits (256 levels) per pixel of the captured image can be compressed in the amount of information at a rate of 2 bits (four levels) per pixel, so that 8-pixel image data can be transferred at one time by a 16-bit bus at high speed.

Meanwhile, when the display controller 47 and the LCD 36a are capable of only 2-level display, the result of the adaptive binarization process is adopted and a two-level image of high grade subjected to the adaptive binarization process is displayed on the display screen 36a.

In this way, on the card type camera 35 side, image data for halftone display by low-level halftone and image data for two-level display in correspondence to the ability of the image display means of the information processing device are obtained at high speed by the error diffuser 30 and the adaptive binarizer 31, both integrated into LSI. Accordingly, an image can be displayed in real time on the information processing device side.

Also, by providing the card type camera 35 with both the error diffuser 30 and the adaptive binarizer 31 as described above, a high-grade image can be displayed whether the image display means of the information processing device, to which the card type camera is fitted, is an image

display means capable of halftone display or an image display means capable of displaying only two-level images. Further, by classifying images captured by the image input unit 23 into character images and natural images according to some method (classification by the user (manual classification) or automatic classification), an image of clear edges subjected to the adaptive binarization process by the adaptive binarizer 31 can be displayed in the case of character images, and natural images subjected to the error diffusion process by the error diffuser 30 can be displayed in the case of natural images.

As described above, in the present embodiment, one-frame image data captured into the memory 24 is subjected to the image processing such as the hand-move correction process, brightness conversion process, edge enhancement process, edge amount detection process, error diffusion process, and adaptive binarization process, and then transmitted to the portable information device 36 so as to be stored in the main memory 43 or displayed on the display screen 36a.

In contrast to this, it is also possible that unprocessed image data is read by accessing the memory 24 of the card type camera 35 from the portable information device 36 side via the IC card interface 32, and subjected to the above-mentioned image processing by means of software under the control of the CPU 42. However, in such a case, the processing speed would be lower than in the case where the image processing sections are integrated into an LSI and the aforementioned image processing is executed by means of hardware, as in the present embodiment.

As described above, for the focusing adjustment or the brightness conversion, images for use of monitoring need to be displayed on the display screen 36a of the portable information device 36. In such a case, the portable information device 36 is required to capture images successively at high speed from the card type camera 35 side. Yet, in this process, an image transfer request is issued from the portable information device 36 asynchronously with the cycle at which the card type camera 35 captures images.

Thus, particularly for monitoring in focusing adjustment, only one-sided field (e.g., odd field) images are written into the memory 24 while even-field images are simply interpolated vertically between odd-field images to complete image data of a one-frame image. The one-frame image is delivered as such to the portable information device 36. By this arrangement, high-speed image data transfer is enabled with less storage amount.

Figs. 27A, 27B, 27C, 27D, 27E, and 27F are a timing chart in the case where image data of odd-field images captured by the card type camera 35

is read from the card type camera 35 side asynchronously (corresponding to step S4 in the flow chart of image capture process operation as shown in Fig. 20). For this process, in order that the portable information device 36 can read normally latest image data, the memory 24 has two RAMs, a first RAM 24a and a second RAM 24b. It is noted that the numbers in the figure are those of field images.

First, image data of the first field transmitted from the image pick-up part 22 is written into the first RAM 24a. Upon completion of this write operation, the transfer permit signal for the portable information device 36 goes "H" level. With the first RAM 24a read-enabled in this way, the portable information device 36 reads the image data of the first field from the first RAM 24a. When image data of the third field is transferred from the image pick-up part 22 during the first RAM 24a's operation, the data is written into the second RAM 24b.

Next, with image data of the fifth field transferred from the image pick-up part 22, if the first RAM 24a is still under operation (i.e., the portable information device 36 is under a read operation), the content of the second RAM 24b is rewritten to the image data of the fifth field. In this process, if the second RAM 24b is under operation (writing image data of the fifth field) even upon completion of the read operation from the first RAM 24a, a read operation is not permitted for the portable information device 36. When the writing of fifth-field image data into the second RAM 24b is completed, the reading is permitted and the fifth-field image data is read by the portable information device 36.

From this on, such operations will be repeated, whereby normally latest odd-field image data is transferred to the portable information device 36.

In contrast to this, when image capture is halted after image data of the succeeding-field image is captured with the shutter switch 51 pressed, the image data of captured frame images is read by the portable information device 36 at such timing as described below.

Figs. 28A, 28B, 28C, 28D, 28E, 28F, 28G, 28H, 28I and 28J are a timing chart of reading image data at a press of the shutter switch (corresponding to step S9 in the flow chart of the image capture process operation as shown in Fig. 20).

Before the shutter switch 51 is pressed, image data of odd fields is written into the first RAM 24a and the second RAM 24b in the same manner as in the above-described monitoring state. When the shutter switch 51 is pressed at a shutter point A, the write address is controlled by the memory controller 25 so that images of both odd and even fields are written into the first RAM 24a and the second RAM 24b. As a result of this, at a time point when the sixth-field image is captured by the

CCD, image data of successive field images is written into the first RAM 24a and the second RAM 24b.

When the write operation is completed in this way, image capture from the CCD is halted while reading from the first RAM 24a and the second RAM 24b is permitted. Then, by the portable information device 36, the sixth-field image data is read from the first RAM 24a while the fifth-field image data is read from the second RAM 24b. Thus, one frame image is read out.

Also, when the shutter switch 51 is pressed at a shutter point B, image data of successive field images has not yet been written into the first RAM 24a and the second RAM 24b at a time point when the ninth-field image is captured by the CCD. The image data of successive field images will not be written into the first RAM 24a or the second RAM 24b until the time point when the tenth-field image is captured. At this time point, accordingly, the image capture from the CCD is halted while reading from the first RAM 24a and the second RAM 24b is permitted.

Further, for monitoring in the focusing adjustment, it is important that an image captured by the image pick-up part 22 is displayed in real time on the display screen 36a of the portable information device 36. Thus, in the present embodiment, not all the odd-field image data written into the first RAM 24a or the second RAM 24b in the memory 24 is transferred to the portable information device 36, but image data of a small region in both RAMs is transferred according to a transfer address generated by the memory controller 25. By this arrangement, a high-speed transfer is enabled so that the monitoring in real time is enabled.

Fig. 29 is a block diagram for the generation of a transfer address of the first RAM 24a or the second RAM 24b by the memory controller 25.

When address data is transferred from the IC card interface 32, a start address in the X-direction is loaded to a register Xs according to the address data, an end address in the X-direction is loaded to a register Xe, a start address in the Y-direction is loaded to a register Ys, and an end address in the Y-direction is loaded to a register Ye.

Further, when a transfer request signal is transferred, the value of the register Xs is first loaded to an X-counter 76 and the value of the register Ys is loaded to a Y-counter 78. Then, the X-counter 76 is incremented (decremented) so that the address is updated. In this process, the address signal from the X-counter 76 is transmitted to the memory 24 and an X-address comparator 77 normally as an x-address signal. On the other hand, the address signal from the Y-counter 78 is transmitted to the memory 24 and a Y-address comparator 79 normally as a y-address signal.

The X-address comparator 77 compares an address transferred from the X-counter 76 and an end address that has been loaded to the register Xe with each other. When they become equal to each other, the X-address comparator 77 loads the value of the register Xs to the X-counter 76 to increment (decrement) the X-counter 76. Further, it also increments (decrements) the content of the Y-counter 78. In this way, for the Y-counter 78 to be incremented (decremented), the Y-address comparator 79 compares an address transferred from the Y-counter 78 and an end address loaded to the register Ye with each other, where when they become equal to each other, it stops the X-counter 76 and the Y-counter 78 from operating.

In the way as described above, an x-address signal outputted from the X-counter 76 and a y-address signal outputted from the Y-counter 78 are used as a CAS (Column Address Strobe signal) and a RAS (Row Address Strobe signal) for the first RAM 24a or the second RAM 24b, whereby image data can be transferred to the portable information device 36 with the read address automatically updated.

In this process, at step S1 in the flow chart of image capture process operation, the above start address and end address may be so designated that, for example, image data of a few lines is read every few lines from a field image. In this case, image data of a small region in the two RAMs is transferred so that high-speed monitoring in real time is enabled.

The addressing in the memory 24 is effective also for write operation. Accordingly, it is also possible that image data is written into the memory 24 at high speed from the portable information device 36 side with a write area for the memory 24 designated, and after the execution of various types of image processing as described above on the card type camera 35 side, processed image data is returned to the portable information device 36 once again.

As seen above, in the present embodiment, the card type camera has been made up from the image input unit 23, which comprises the image forming part 21 having the optical lens 21a and the image pick-up part 22 having a CCD and the like, and the IC card unit 33, which comprises in the form of an LSI the memory 24, various image processing sections, and the IC card interface 32. Therefore, the card type camera can be combined integrally with the portable information device 36 as if they were one unit camera, by inserting the IC card unit 33 into the slot 36b of the portable information device 36 as an external information processing device.

Accordingly, by executing the error diffusion process by the error diffuser 30 of the IC card unit

33, the adaptive binarization process by the adaptive binarizer 31 on the image data of an image captured by the image input unit 23, image data for use of halftone display and two-level tone display according to the ability of the image display means of the portable information device 36 can be obtained at high speed, so that the image can be displayed in real time on the display screen 36a of the portable information device 36.

Also, a high-grade image can be displayed on the display screen 36a without being restricted by the ability of the image display means.

Moreover, since the IC card unit 33 is contained in the portable information device 36 with only the image input unit 23 exposed, the card type camera is convenient for the user to use in photographing a subject.

Further, by executing the edge amount detection process by the edge amount detector 29 on captured image data, the relative amount of high-frequency components of the image can be detected, whereby the focusing state can be known on the portable information device 36 side. Accordingly, an optimum image can be photographed with focusing adjustment attained by referring to the focusing state in real time.

Also, by executing the hand-move correction process by the hand-move corrector 26 on captured image data, the shift amount between two field images constituting one frame image can be detected, whereby any hand move can be corrected by giving an offset value to the read address for image data of either one of the two field images constituting the frame image.

Accordingly, the frame image can be used as image data of the photographed image, so that the vertical resolution will never deteriorate even with the use of a normal CCD.

Also in the present embodiment, since the IC card interface 32 is provided on the card type camera 35 side, the memory 24 or individual information processing sections of the card type camera 35 can be accessed also from the portable information device 36 side. Accordingly, it is possible to set element values of the look-up table to be used in the brightness conversion process, thresholds and the number of them to be used in the error diffusion process, start address and end address for the generation of memory addresses, and the like, from the portable information device 36 side.

Accordingly, according to the ability of the image display means of the portable information device 36, the conversion into image data can be executed and the read/write time to the memory 24 can be shortened.

Furthermore, by arranging the lens 21a constituting the image forming part 21 of the image

input unit 23 so as to be rotatable in its direction, or by separating the image input unit 23 from the IC card unit 33, the direction of the subject will never be restricted by the direction of the display screen 36a of the portable information device 36, making the card type camera more convenient to use.

Upon a press of the shutter switch 51 for capturing a frame image, when the pressing of the shutter switch is confirmed on the portable information device 36 side by an interrupt signal transferred by the IC card interface 32, a shutter sound is generated by the shutter sound generator 49 on the card type camera 35 side in response to a sound signal derived from the portable information device 36. Accordingly, the operator can confirm that image data of the aimed subject has been surely captured.

The above embodiment has been so arranged that the focusing state is decided by the CPU 42 of the portable information device 36 based on the edge amount obtained by the card type camera 35. However, the present invention is not limited to this arrangement, but the focusing state may also be decided on the card type camera 35 side.

Also, in the above-described card type cameras 35, 37, 38, 39, and 40, the focusing adjustment has been attained by manual operation. Otherwise, the auto focusing may be applied based on the decision result of focusing state on the information processing device side or the decision result of focusing state on the card type camera side.

Also, the above embodiment has been so arranged that image data is transferred in the order of the memory 24, the brightness converter 27, the edge enhancer 28, and the error diffuser 30. However, the present invention is not limited to this arrangement, but it is also possible to input image data derived from the memory 24, image data derived from the image pick-up part 22, or image data processed at any image processing section, to the individual image processing sections.

Also, the above embodiment has been described by taking an example of the portable information device 36 as an external information processing device to which the card type camera is fitted. However, the present invention is not limited to this case, but the external information processing device may be a personal word processor, a personal computer, or the like. In such a case, an image picked up with card type camera 35 fitted to the portable information device 36 can be processed by the personal computer or the like.

Also, in the above embodiment, the processing operations of the brightness converter 27, the edge enhancer 28, and the edge amount detector 29 have been described by taking a case where an image is displayed on an LCD. However, also when

an image is displayed on a CRT or the like, similar operations are executed to attain "a display by a brightness according to the characteristics of an image display means used," "an enhancement on edge portions," or "detection of a relative amount of high-frequency components contained in an image."

The invention being thus described, it will be obvious that the same may be varied in many ways. Such variations are not to be regarded as a departure from the spirit and scope of the invention, and all such modifications as would be obvious to one skilled in the art are intended to be included within the scope of the following claims.

Claims

1. A card type camera comprising an image input unit (23) having an image forming part (21) for forming an image of a subject on an image forming surface and an image pick-up part (22) for capturing the image on the image forming surface and generating digital image data, and an IC (Integrated Circuit) card unit (33) having a memory (24), a memory controller (25), and a connector (34), wherein image data from the image input unit (23) is stored in the memory (24) and the stored image data is transferred to an external information processing device electrically connected to the card type camera via the connector (34),

the IC card unit (33) further comprising:

an image processing means for implementing image processing on image data transferred from the image input unit (23) or on image data read from the memory (24); and

an interface (32) connected to the connector (34) and to the memory (24), the memory controller (25), and the image processing means, and serving for data transmission and reception between at least one of the memory (24), the memory controller (25) and the image processing means, and the information processing device.

2. The card type camera according to Claim 1, wherein

the image processing means comprises at least one of an error diffuser (30) for implementing an error diffusion process on image data transferred from the image input unit (23) or on image data read from the memory (24), and an adaptive binarizer (31) for implementing an adaptive binarization process in which a threshold is adaptively changed according to an ambient brightness to image data transferred from the image input unit (23) or to image data read from the memory (24).

3. The card type camera according to Claim 2, wherein

the image processing means further comprises a brightness converter (27) for implementing a brightness conversion process by referring to a conversion table on the image data.

4. The card type camera according to Claim 2, wherein

the image processing means further comprises an edge enhancer (28) for implementing an edge enhancement process by which brightness value of a pixel having more than a specified difference in brightness from those of neighboring pixels is further enhanced based on the image data.

5. The card type camera according to Claim 2, wherein

the image processing means further comprises an edge amount detector (29) for detecting a number of pixels having more than a specified difference in brightness from those of neighboring pixels as an edge amount based on the image data.

6. The card type camera according to Claim 2, wherein

the image processing means further comprises a hand-move corrector (26) for detecting a shift amount between two field images constituting a frame image as an offset amount for a read address of either one of the two field images based on image data transferred from the image input unit (23), and then transferring the offset amount to the memory controller (25) as address information for reading the frame image from the memory (24).

7. The card type camera according to Claim 6, wherein

the hand-move corrector (26) comprises:
a difference calculating means (55) for calculating differences between brightness values of a plurality of representative pixels in either one of two field images constituting a frame image, and brightness values of all pixels in a specified area taking pixels in the other field image corresponding to the representative pixels each as a reference position, based on image data transferred from the image input unit (23);

a remaining-difference table generating means (56) for generating a remaining-difference table by adding up absolute values of the differences relating to the corresponding pixels in each specified area for every specified area,

based on calculation results by the difference calculating means; and

an offset detecting means (57) for detecting a shift amount from a reference position of an element that gives a minimum value in the remaining-difference table as an offset value for a read address of the other field image.

8. The card type camera according to Claim 1, wherein

the IC card unit is card-like shaped and insertable into the information processing device (36) through a card slot provided in the information processing device (36).

9. The card type camera according to Claim 8, wherein

the image input unit (23) is provided at an end portion on a side opposite to a side on which the IC card unit (33) is inserted into the information processing device (36), and the image input unit (23) is protruded out of the information processing device (36) when the IC card unit (33) is fitted to and electrically connected to the information processing device (36).

10. The card type camera according to Claim 9, wherein

the image input unit (23) has a body and the image forming part (21a) coupled with the body by a movable means (35a), and a direction of an incident-side optical axis of the image forming part (21a) is changeable relative to a direction in which the IC card unit (33) extends.

11. The card type camera according to Claim 8, wherein

the image input unit (23e) is provided independently of the IC card unit (33), comprising

an image data transfer means (41) for transferring image data derived from the image input unit (23e) to the IC card unit (33).

12. The card type camera according to Claim 11, wherein

the image input unit (23e) and the IC card unit (33) each have a connecting means (23f, 23g, 33a, 33b) for connecting them to each other and an attaching means for removably attaching them to each other, and

the image data transfer means (41a) transfers image data derived from the image input unit (23e) separated from the IC card unit (33) to the IC card unit (33) via the connecting means (23f, 23g, 33a, 33b).

13. The card type camera according to Claim 8, further comprising:

a shutter switch (51) for, when pressed, outputting an interrupt signal; and

a shutter sound generator (49) for generating a shutter sound on reception of a sound signal transferred from the information processing device (36) based on the interrupt signal,

wherein the interface (32) performs signal transmission and reception between the shutter switch (51) and the shutter sound generator (49), and the information processing device (36).

14. A card type camera comprising an image input unit (23) having an image forming part (21) for forming an image of a subject on an image forming surface and an image pick-up part (22) for capturing the image on the image forming surface and generating digital image data, and an IC card unit (33) having a memory (24), a memory controller (25), and a connector (34), wherein image data from the image input unit (23) is stored in the memory (24) and the stored image data is transferred to an external information processing device (36) electrically connected to the card type camera via the connector (34),

the IC card unit (33) is card-like shaped and insertable into the information processing device (36) through a card slot (36b) provided in the information processing device.

15. The card type camera according to Claim 14, wherein

the image input unit (23) is provided at an end portion on a side opposite to a side on which the IC card unit is inserted into the information processing device (36), and the image input unit (23) is protruded out of the information processing device (36) when the IC card unit (23) is fitted to and electrically connected to the information processing device (36).

16. The card type camera according to Claim 15, wherein

the image input unit (23) has a body and the image forming part (21) coupled with the body by a movable means, and a direction of an incident-side optical axis of the image forming part (21) is changeable relative to a direction in which the IC card unit (33) extends.

17. The card type camera according to Claim 14, wherein

the image input unit (23) is provided in-

dependently of the IC card unit (33), comprising

an image data transfer means (41) for transferring image data derived from the image input unit (23) to the IC card unit (33).

18. The card type camera according to Claim 17, wherein

the image input unit (23e) and the IC card unit (33) each have a connecting means (23f, 23g, 33a, 33b) for connecting them to each other and an attaching means for removably attaching them to each other, and

the image data transfer means (41a) transfers image data derived from the image input unit (23e) separated from the IC card unit (33) to the IC card unit (33) via the connecting means (23f, 23g, 33a, 33b).

19. The card type camera according to Claim 14, further comprising:

a shutter switch (51) for, when pressed, outputting an interrupt signal;

a shutter sound generator (49) for generating a shutter sound on reception of a sound signal transferred from the information processing device (36) based on the interrupt signal, and

an interface (32) for performing signal transmission and reception between the shutter switch (51) and the shutter sound generator (49), and the information processing device (36).

20. A card type camera comprising an image input unit (23) having an image forming part (21) for forming an image of a subject on an image forming surface and an image pick-up part (22) for capturing the image on the image forming surface and generating digital image data, and an IC card unit (33) having a memory (24), a memory controller (25), and a connector (34), wherein image data from the image input unit (23) is stored in the memory (24) and the stored image data is transferred to an external information processing device (36) electrically connected to the card type camera via the connector,

the card type camera further comprising:

a shutter switch (51) for, when pressed, outputting an interrupt signal;

a shutter sound generator (49) for generating a shutter sound on reception of a sound signal transferred from the information processing device (36) based on the interrupt signal, and

an interface (32) for performing signal transmission and reception between the shutter

switch (51) and the shutter sound generator (49), and the information processing device (36).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1 PRIOR ART

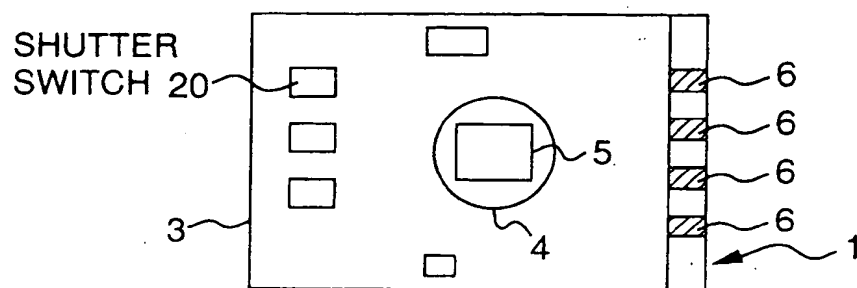


Fig.2 PRIOR ART

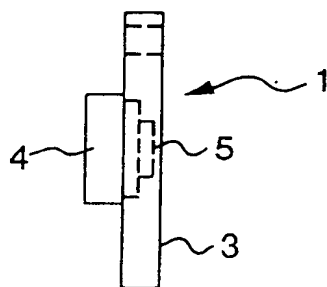


Fig.3 PRIOR ART

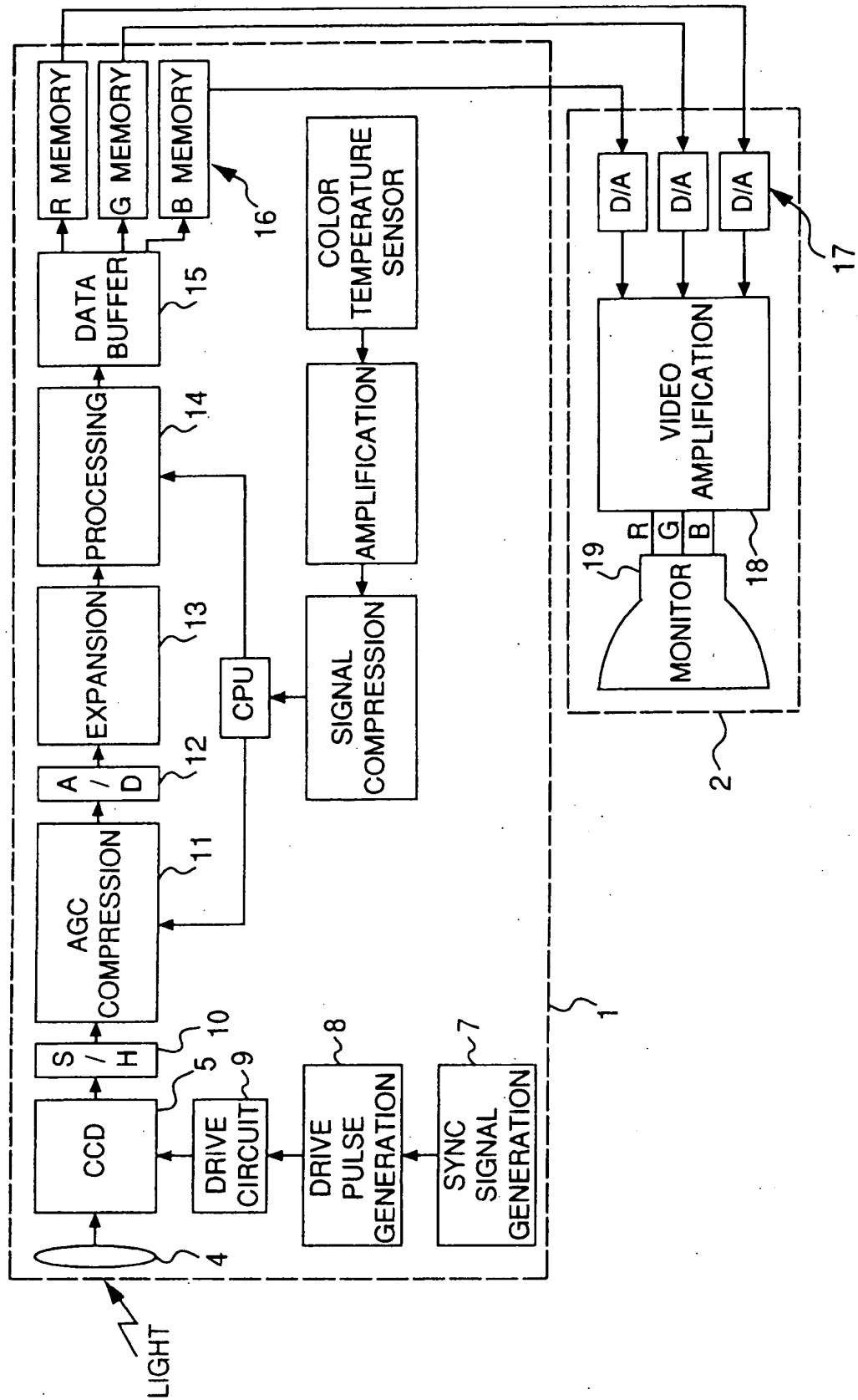


Fig. 4

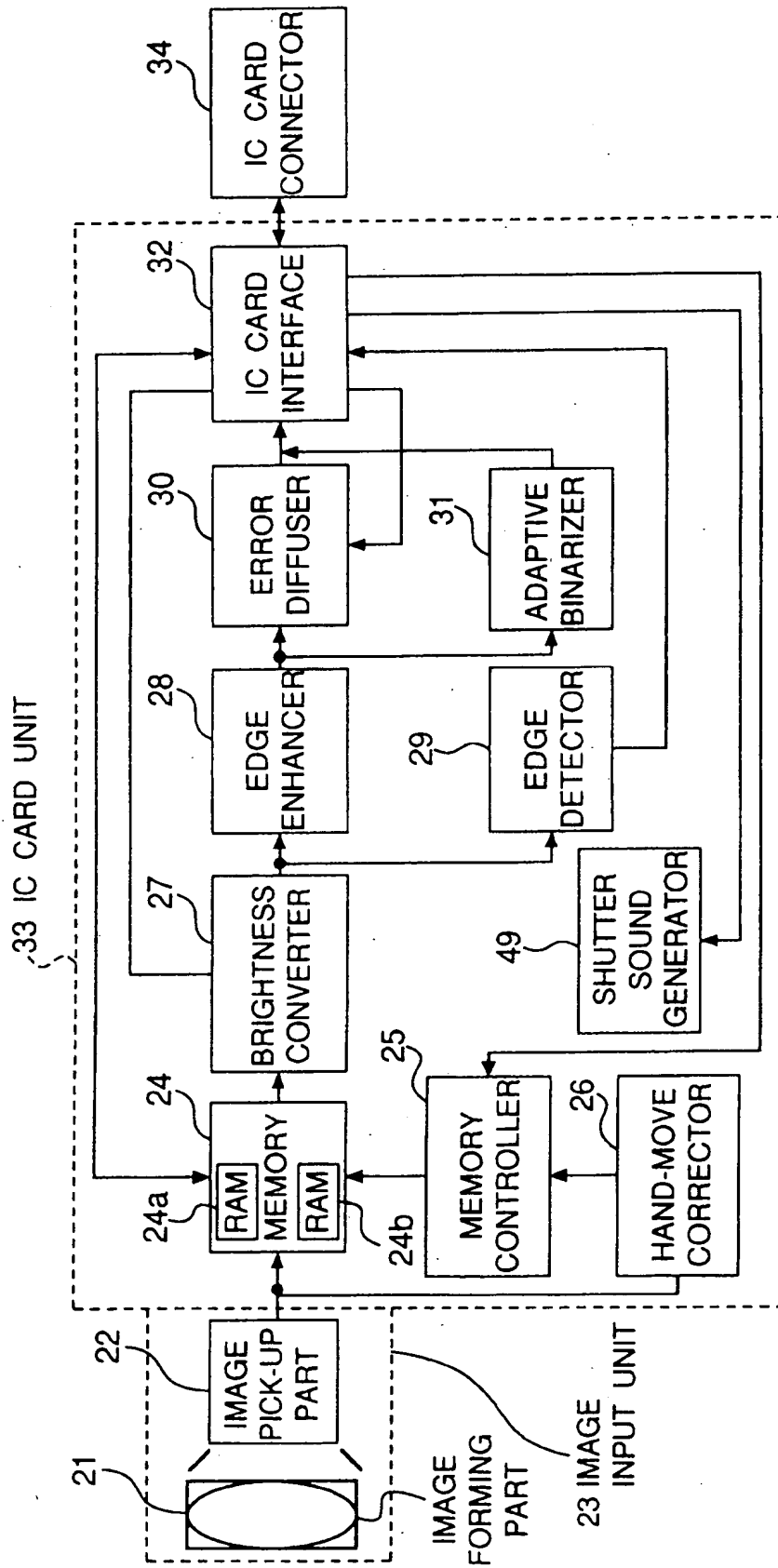


Fig. 5

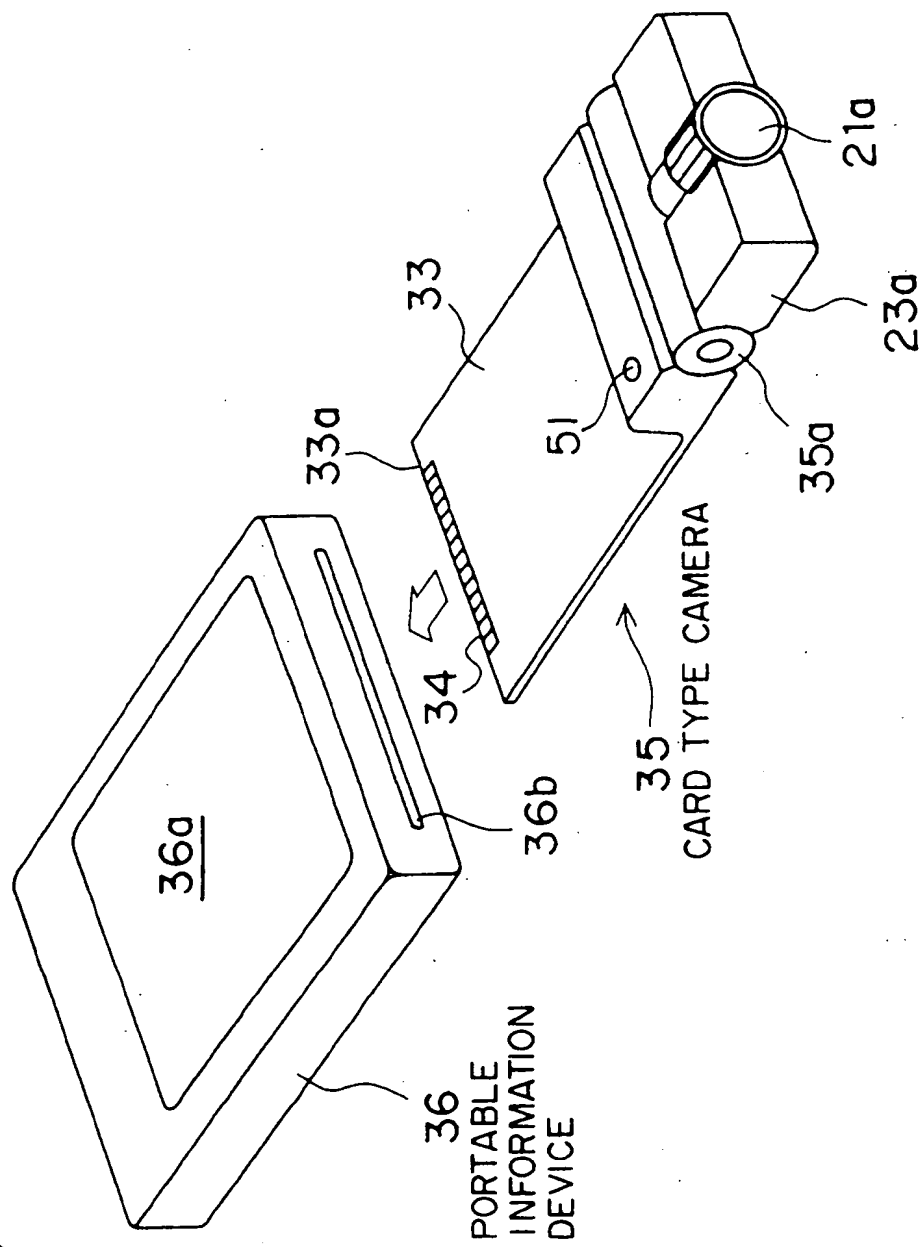


Fig. 6

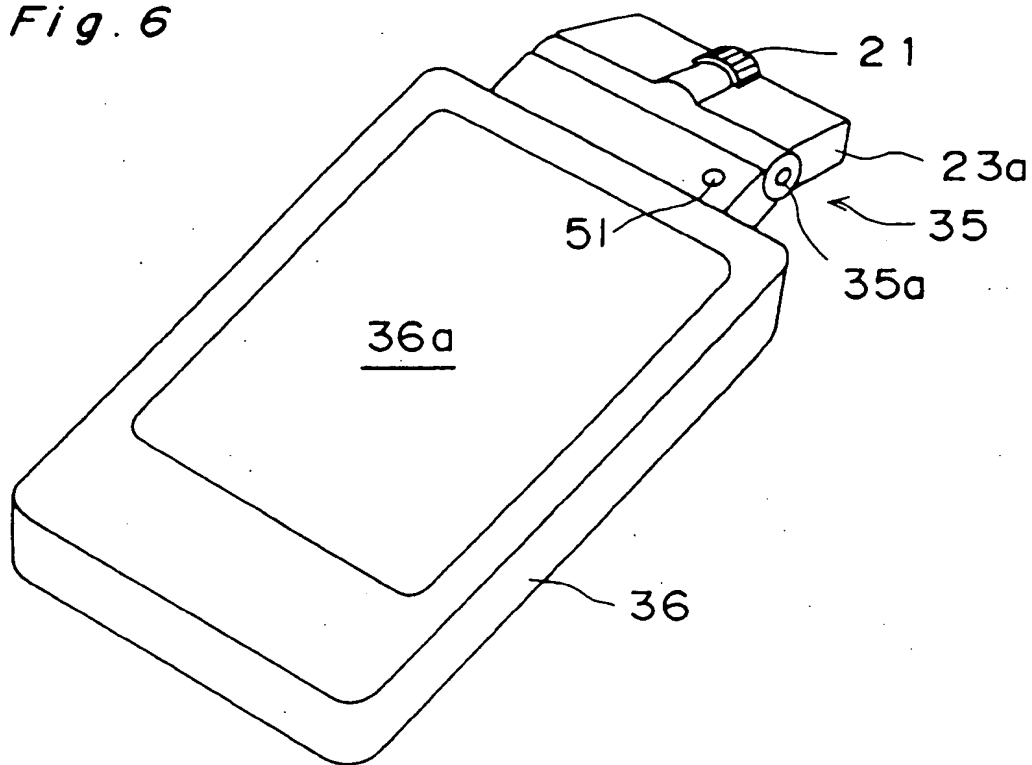


Fig. 7

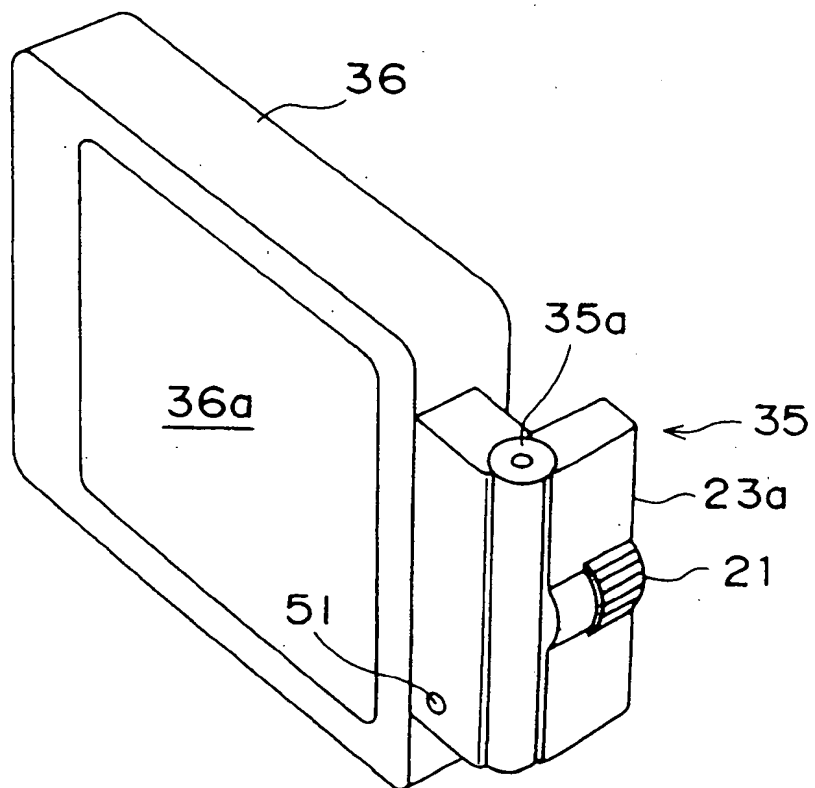


Fig. 8

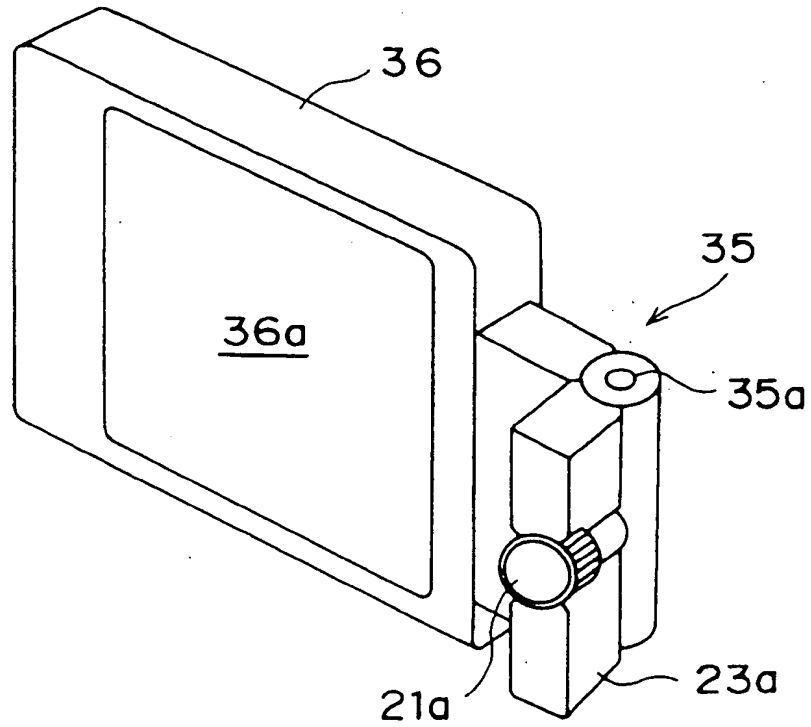
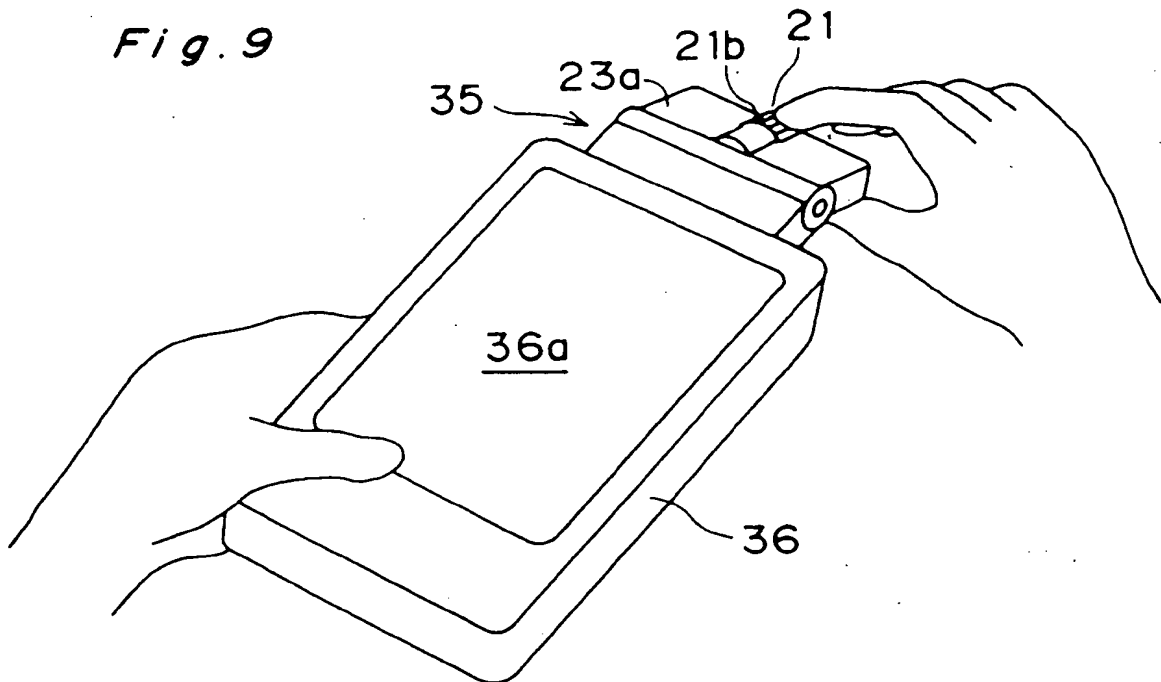
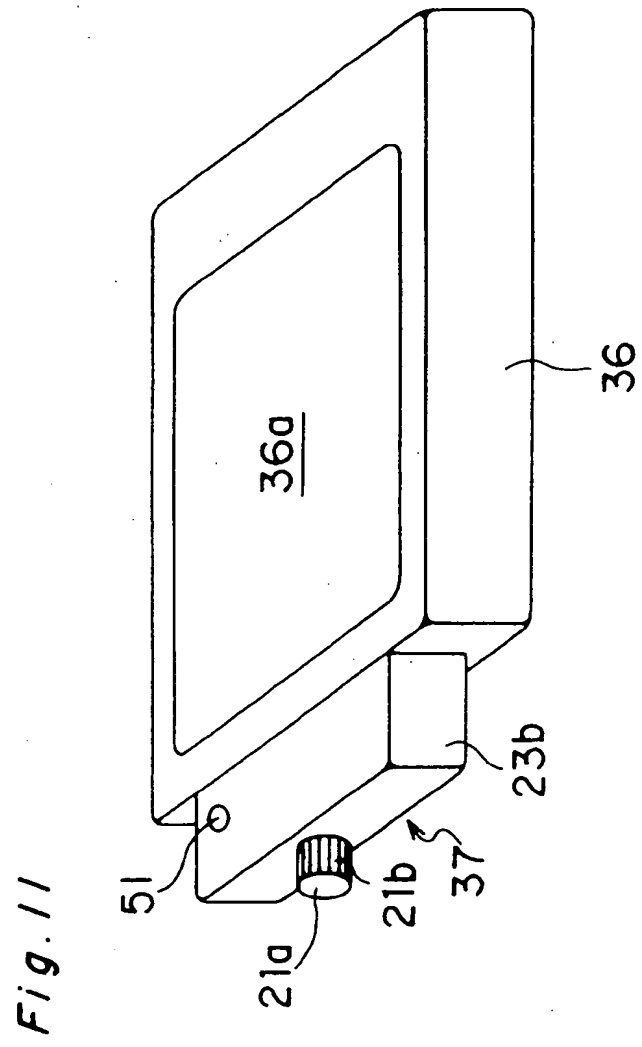
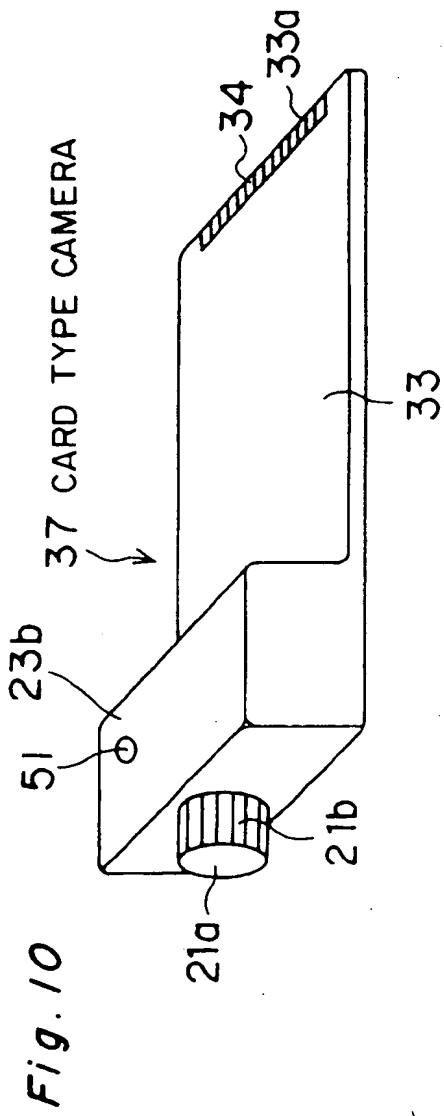


Fig. 9





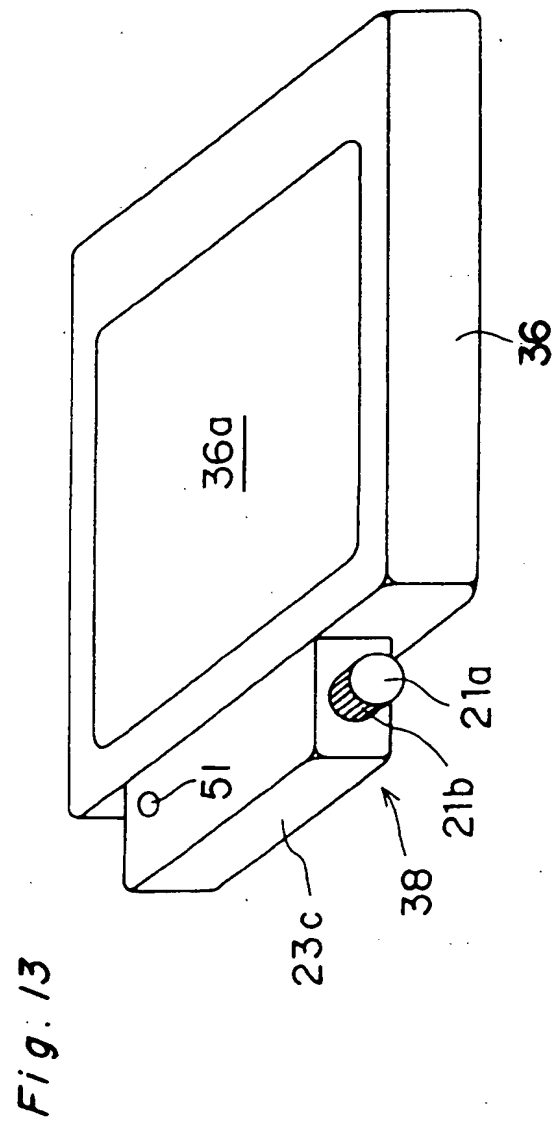
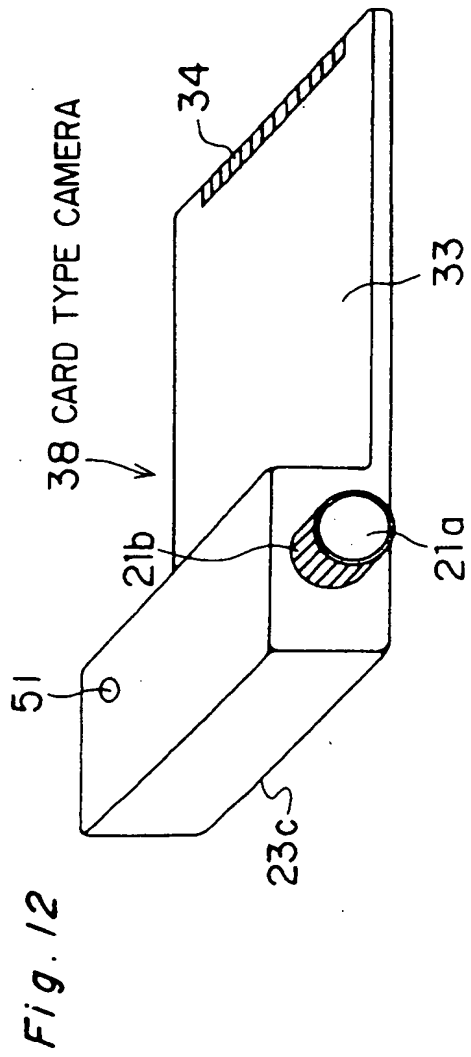


Fig. 14

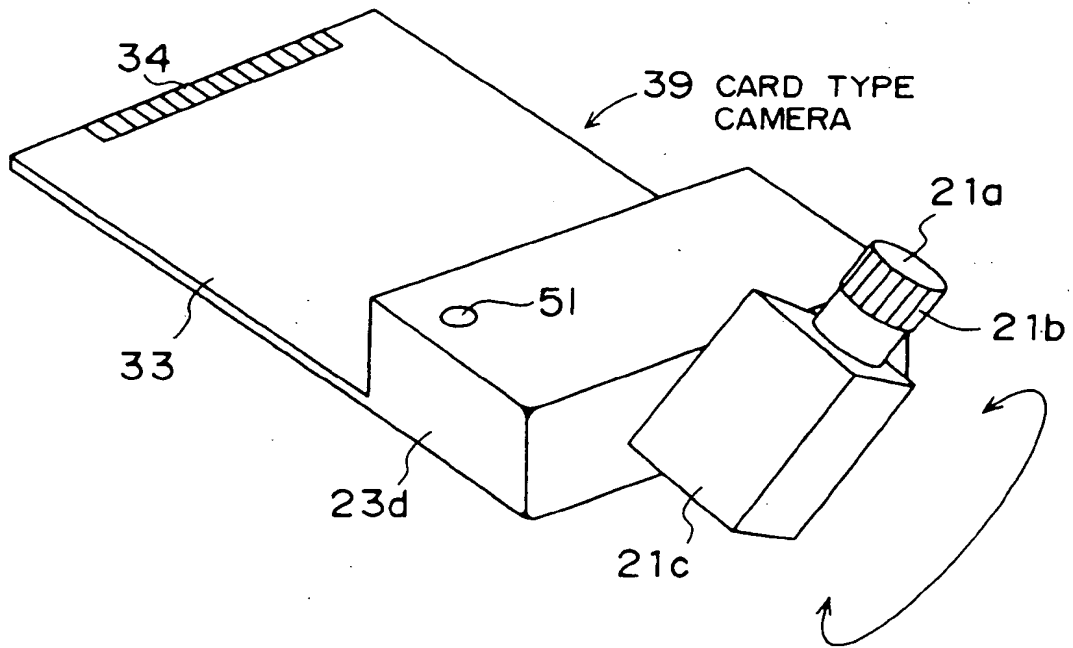


Fig. 15A

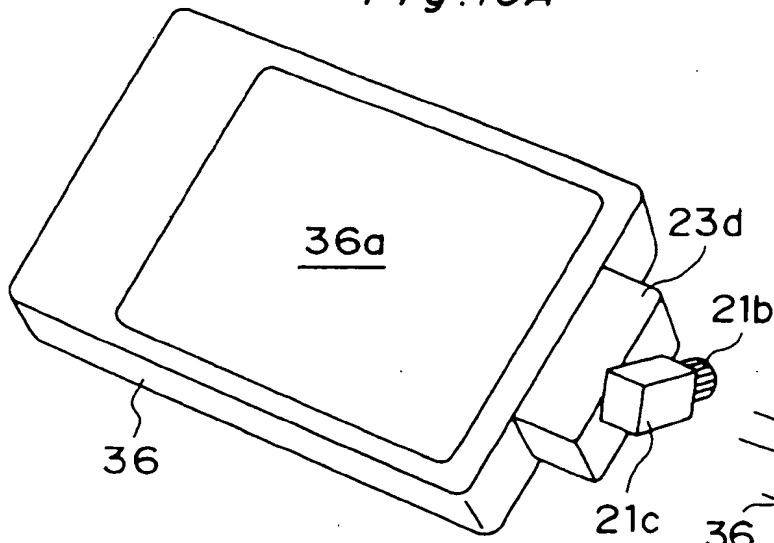


Fig. 15B

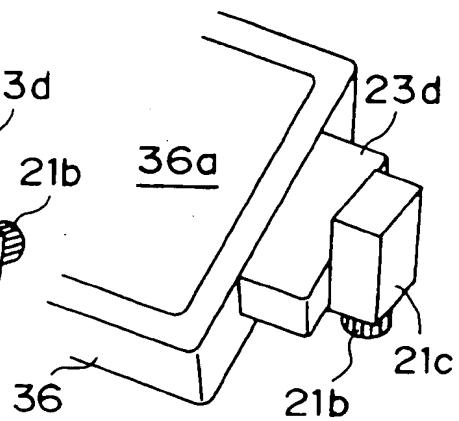


Fig. 16

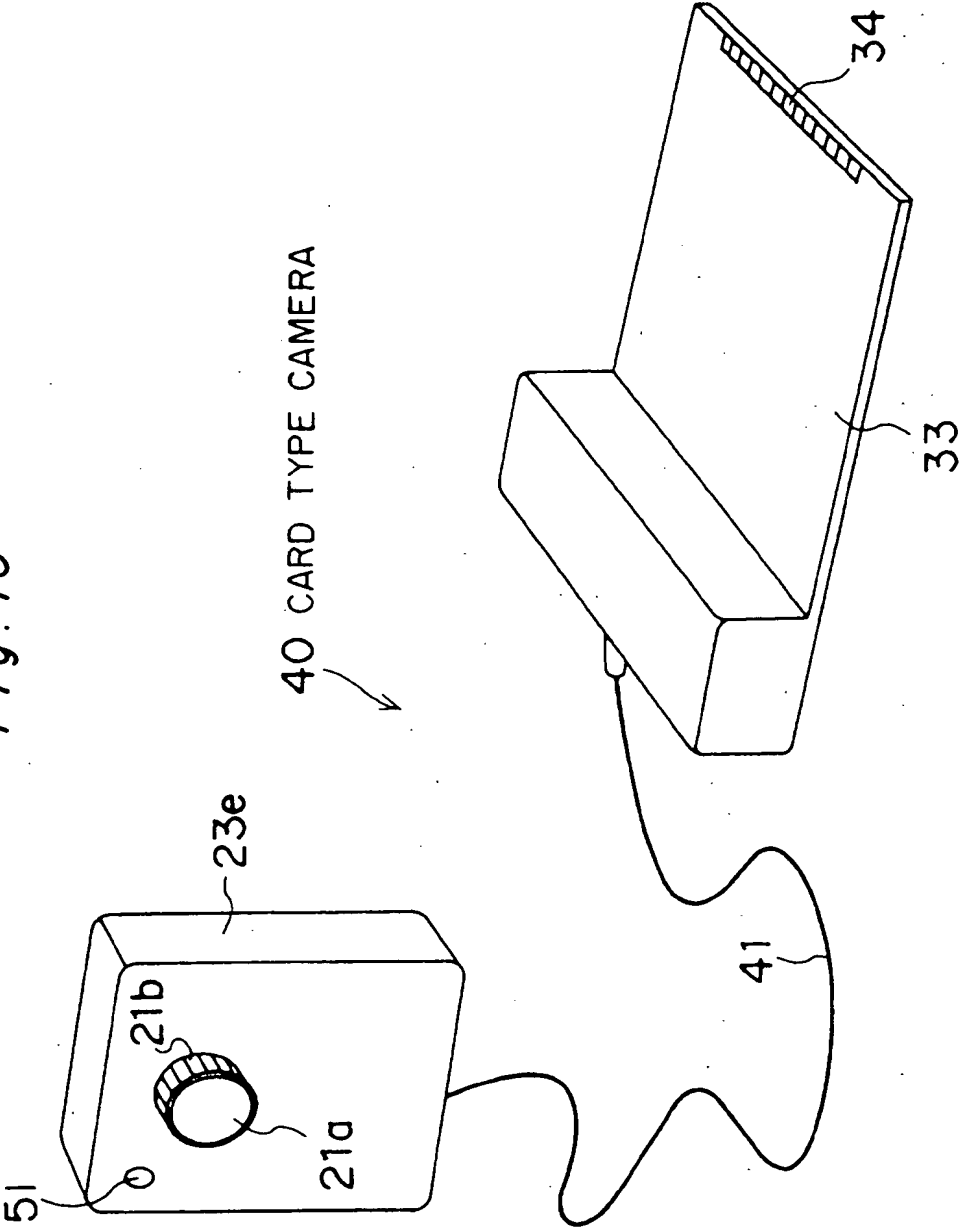


Fig. 17

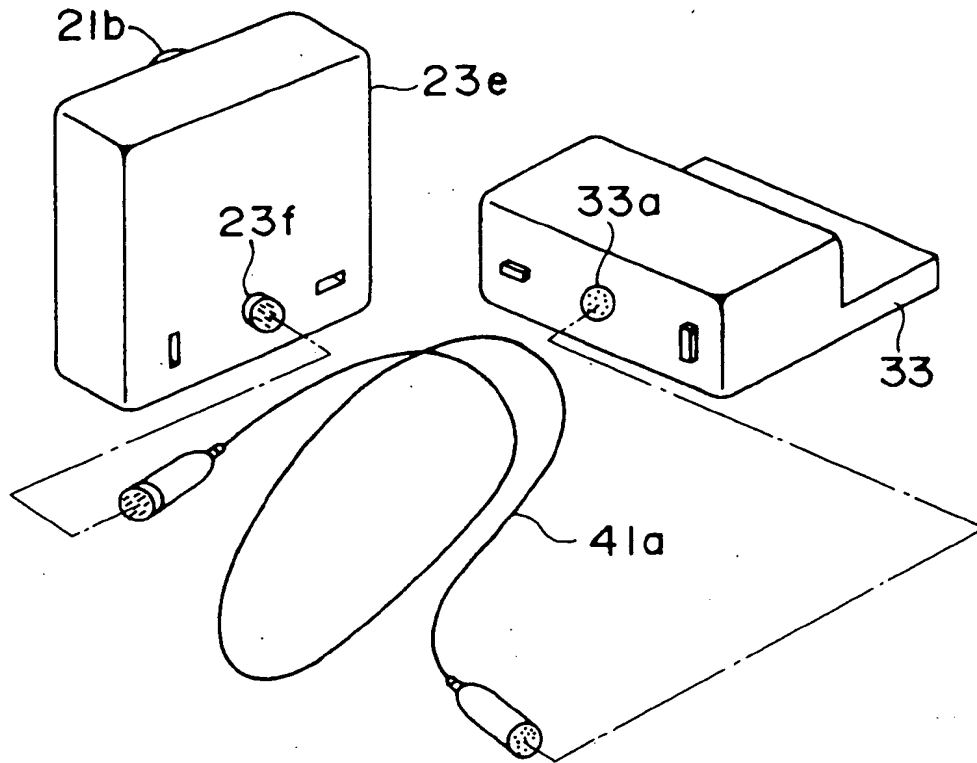


Fig. 18

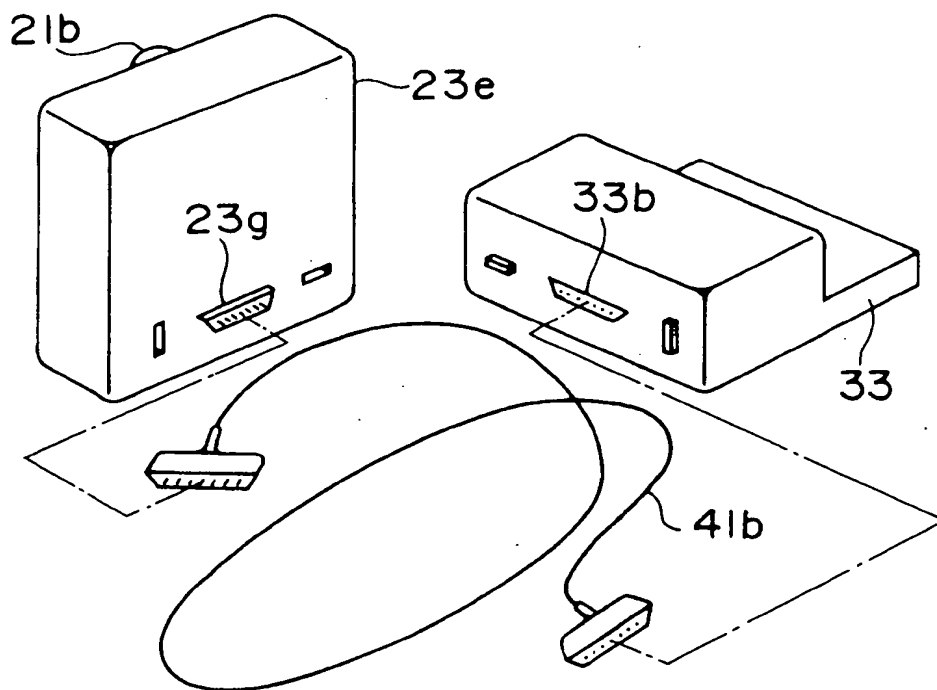


Fig. 19

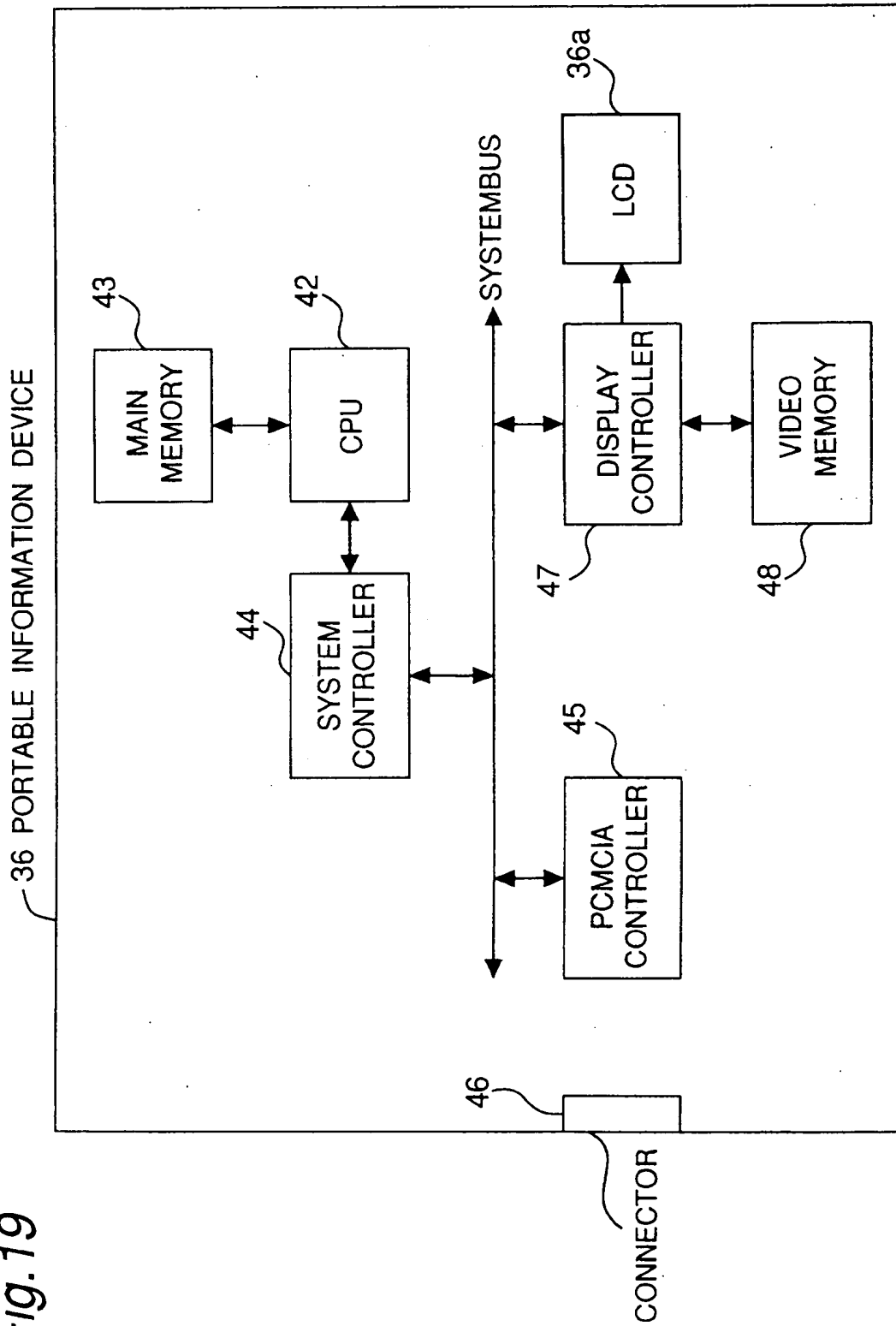


Fig.20

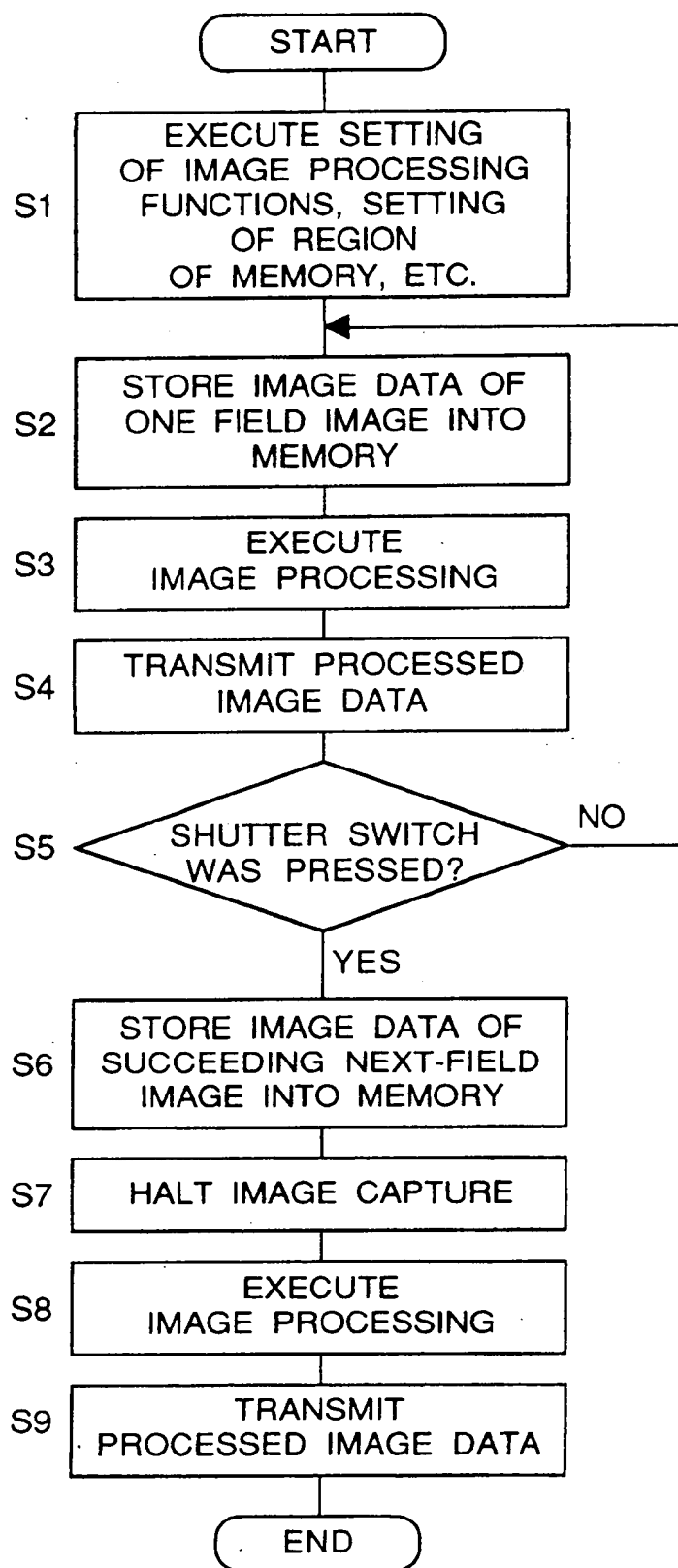


Fig.21

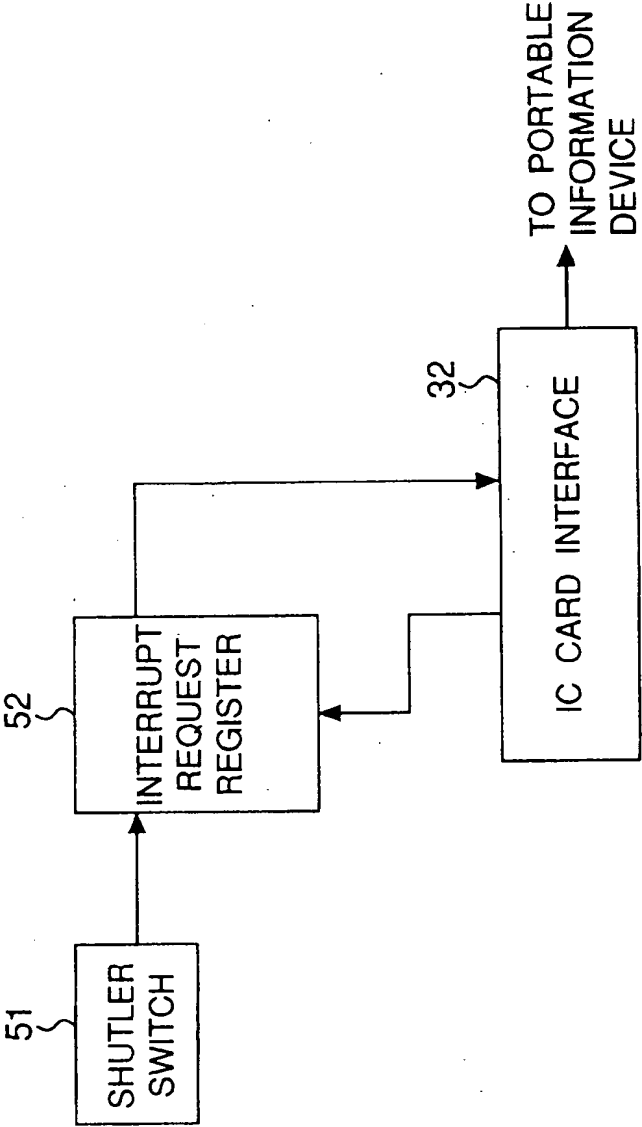


Fig.22

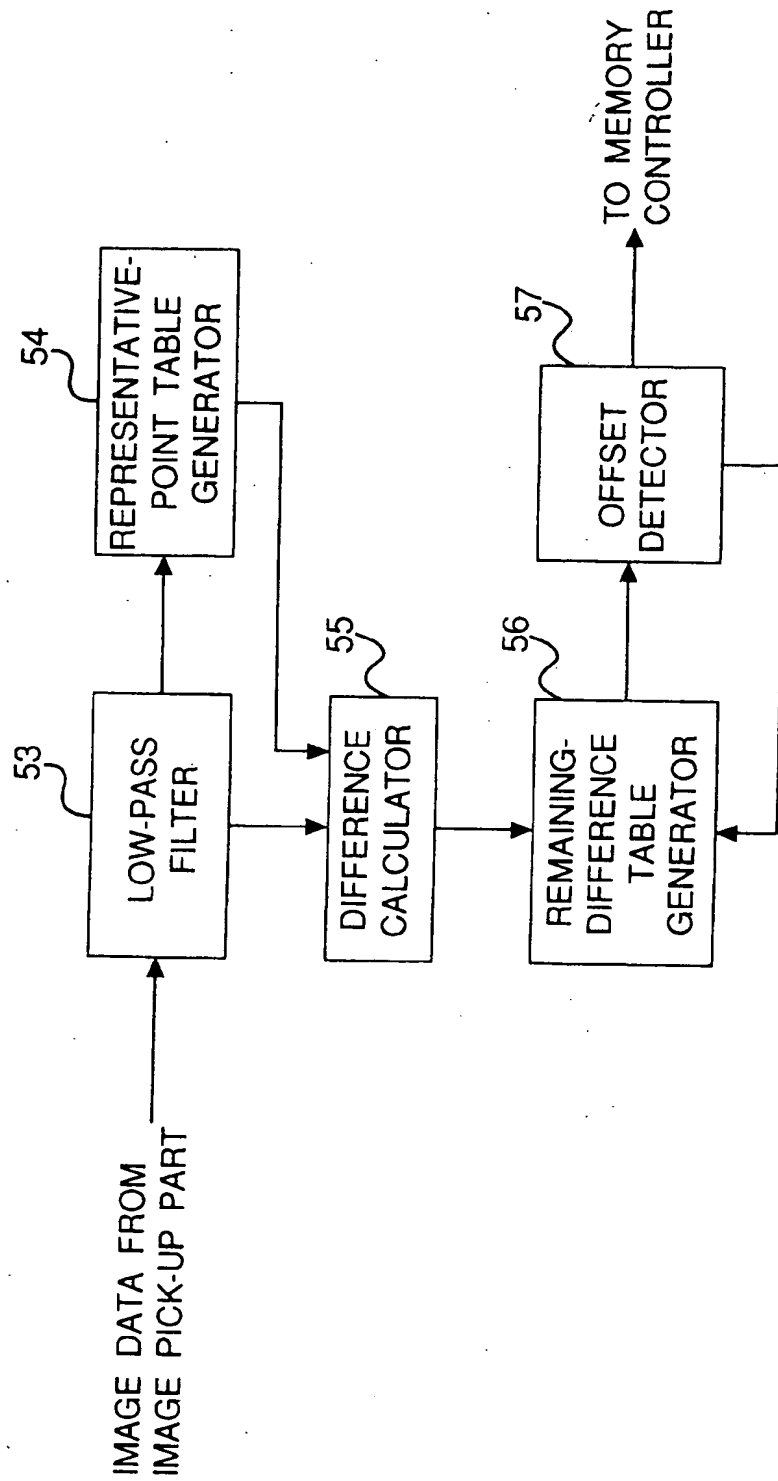


Fig.23

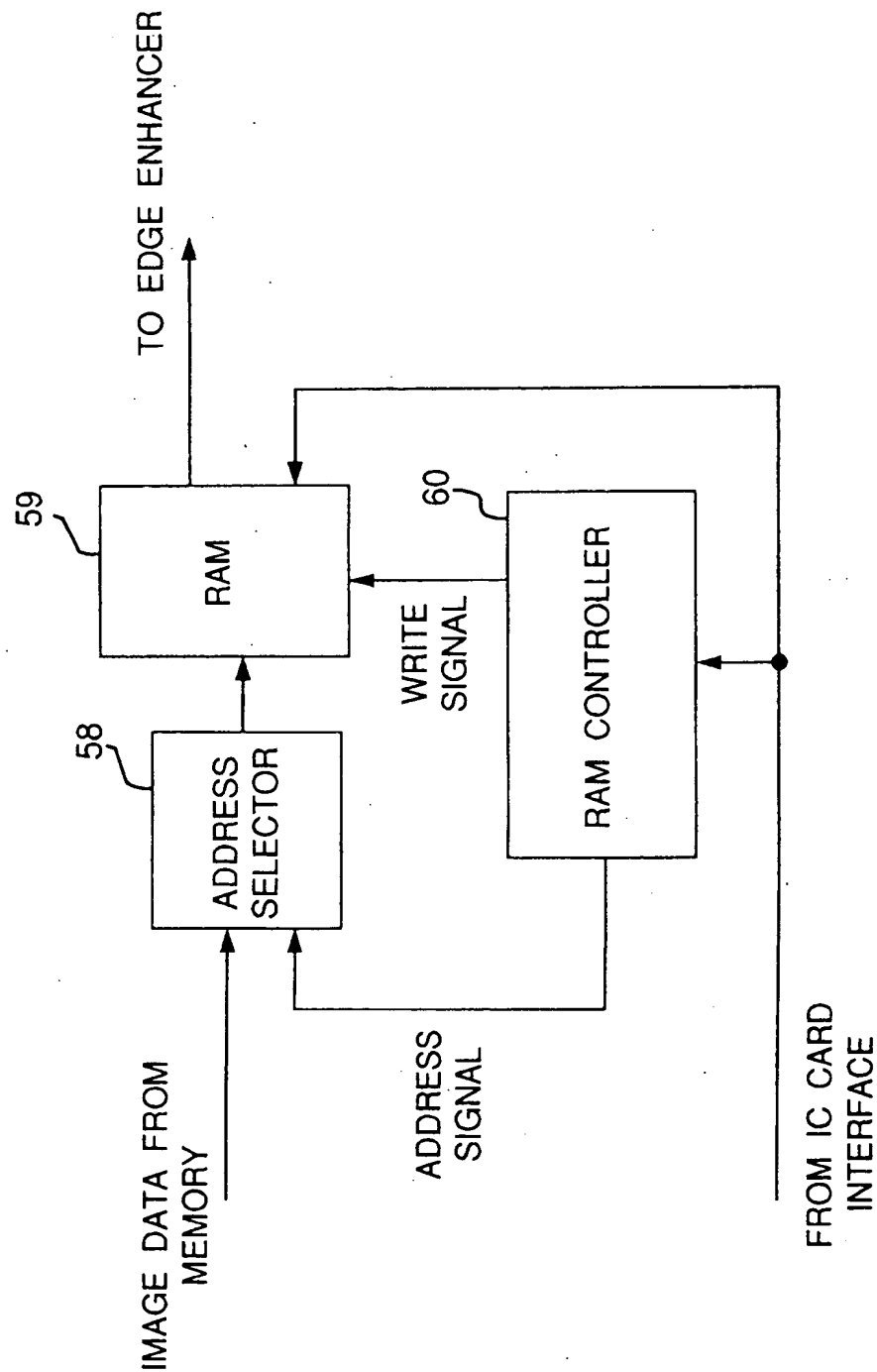


Fig.24

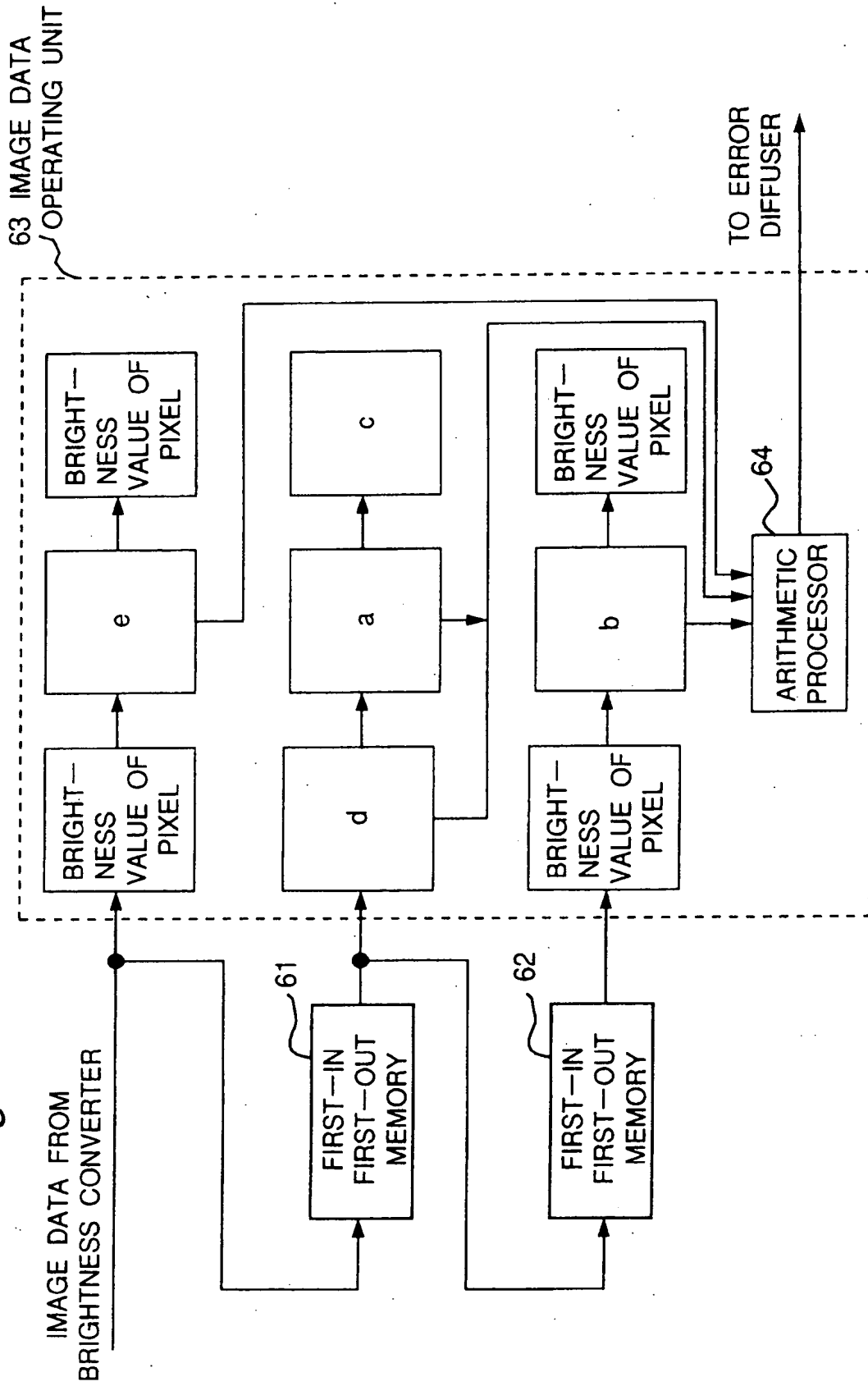


Fig.25

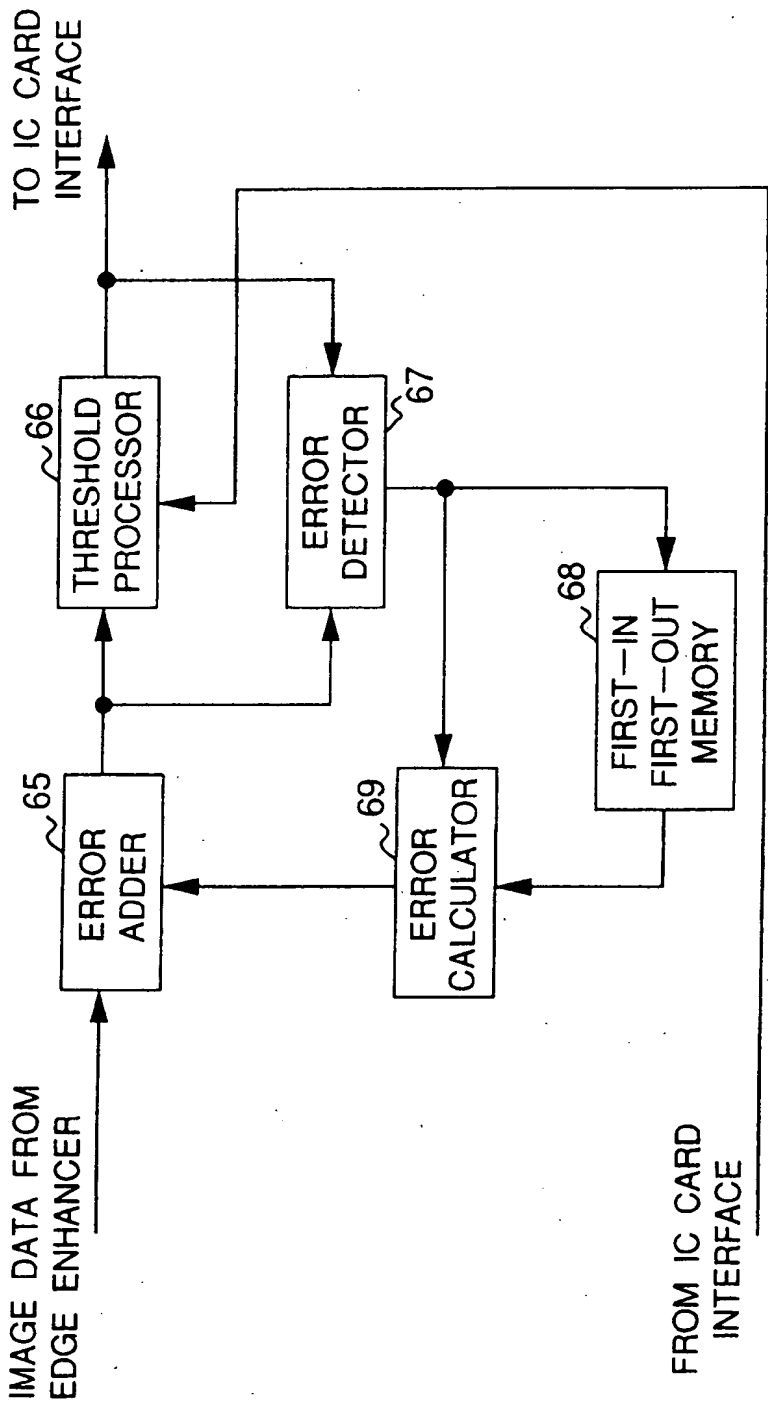


Fig.26

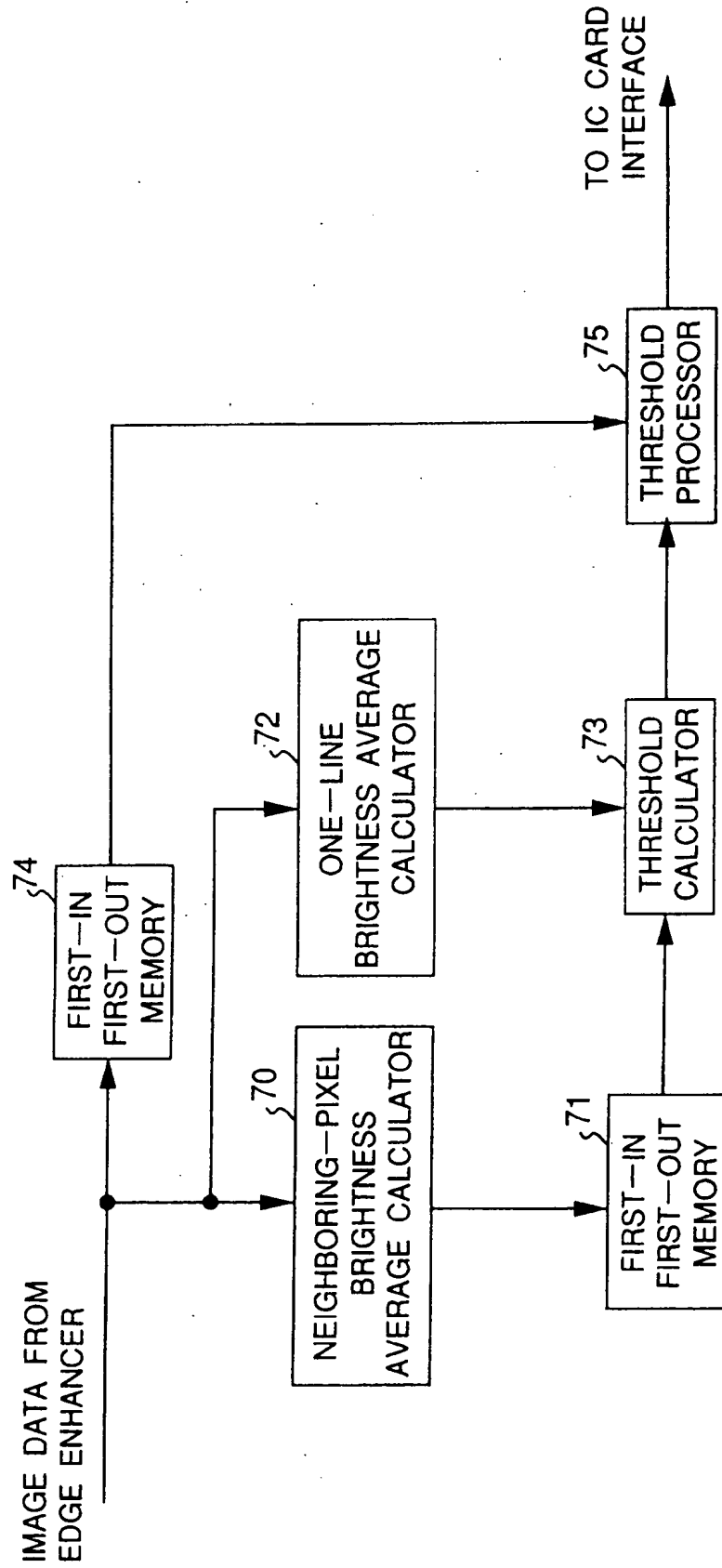


Fig.27A

CAPTURE OF ODD-FIELD
IMAGE



Fig.27B

CAPTURE OF EVEN-FIELD
IMAGE



Fig.27C

TRANSFER PERMIT SIGNAL



Fig.27D

FIELD IMAGE OF FIRST
RAM 24a



Fig.27E

FIELD IMAGE OF SECOND
RAM 24b



Fig.27F

READ PERIOD OF PORTABLE
INFORMATION DEVICE



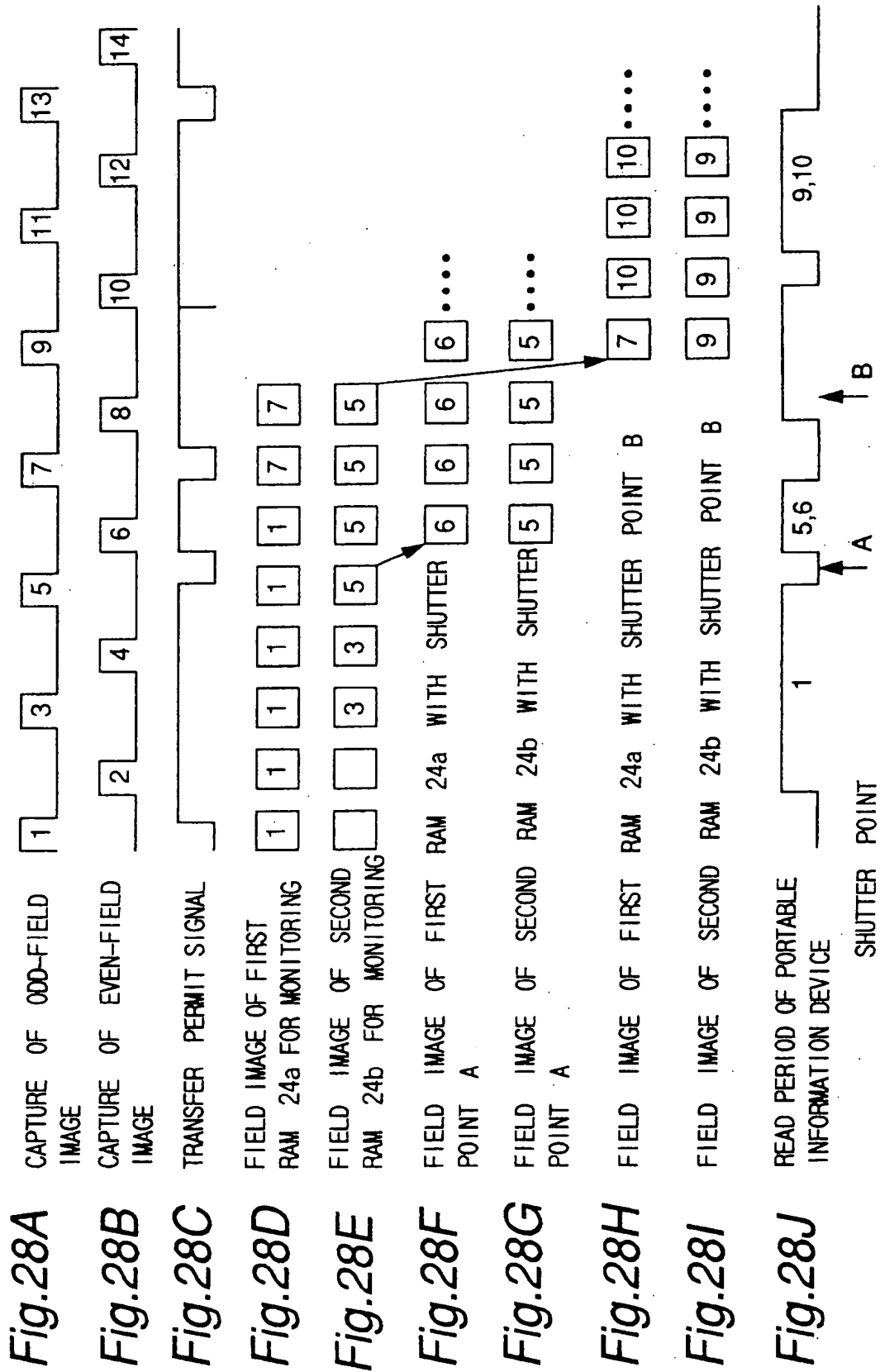
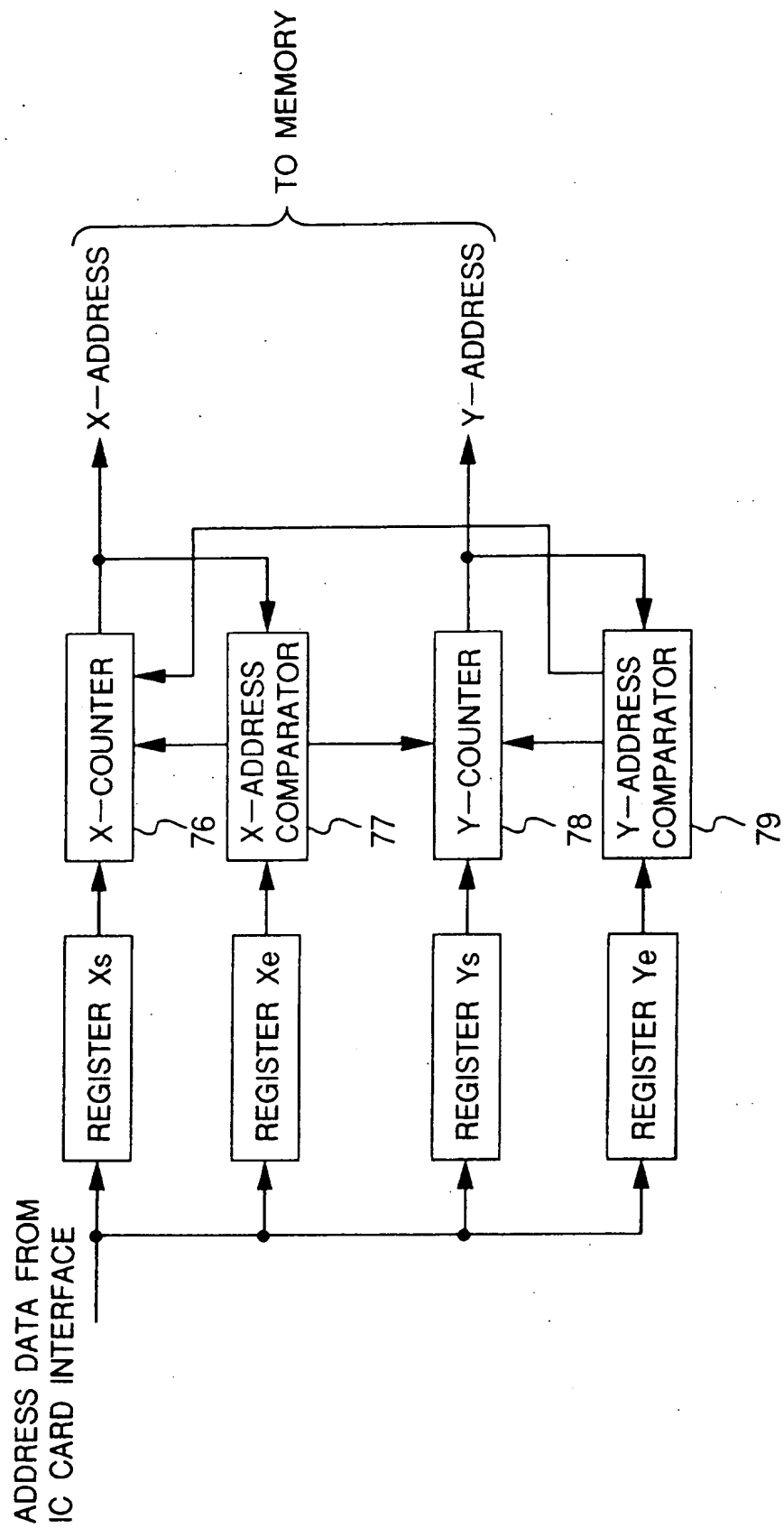


Fig.29



(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 683 596 A3

(12)

EUROPEAN PATENT APPLICATION

(88) Date of publication A3:
10.04.1996 Bulletin 1996/15

(51) Int. Cl.⁶: H04N 1/21

(43) Date of publication A2:
22.11.1995 Bulletin 1995/47

(21) Application number: 95107553.0

(22) Date of filing: 17.05.1995

(84) Designated Contracting States:
DE FR GB

(30) Priority: 18.05.1994 JP 103696/94
25.05.1994 JP 110891/94

(71) Applicant: SHARP KABUSHIKI KAISHA
Osaka (JP)

(72) Inventors:
• Hinoue, Sadahiko,
City-haimu-puramu 202
Nara-shi, Nara-ken (JP)

• Taki, Tetsuya
Kitakatsuragi-gun, Nara-ken (JP)
• Nakanishi, Masako
Yoshino-gun, Nara-ken (JP)
• Toda, Hiroyoshi
Yamatokooriyama-shi, Nara-ken (JP)
• Horikawa, Toyofumi
Yamatokooriyama-shi, Nara-ken (JP)

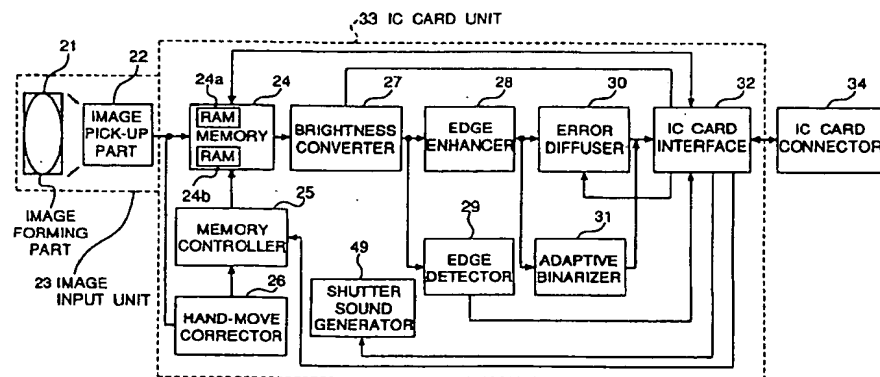
(74) Representative: TER MEER - MÜLLER -
STEINMEISTER & PARTNER
Mauerkircherstrasse 45
D-81679 München (DE)

(54) Card type camera with image processing function

(57) An IC card unit (33) has a memory (24), various types of image processing sections, and an IC card interface (32) and, when fitted to an external information processing device, it is contained therein. An image input unit (23), which has an image forming part (21) and an image pick-up part (22) and which is protruded outward of the information processing device, captures an image of a subject. The image processing sections execute image processing on image data written into the memory

(24), and converts the data into image data optimum for display by an image display of the information processing device. The IC card interface (32) transmits image data that has undergone the image processing to the information processing device side, enabling real-time monitoring. Access from the information processing device side is enabled so that image processing conditions and the like can be set.

Fig.4



EP 0 683 596 A3



European Patent
Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number
EP 95 10 7553

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.6)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13 no. 453 (E-831) ,11 October 1989 & JP-A-01 176168 (NEC CORP) 12 July 1989,	14	H04N1/21
A	* abstract *	1,8,13, 19,20	
A	--- EP-A-0 289 944 (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 9 November 1988 * abstract; figure 1 *	1,14,20	
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13 no. 467 (P-948) ,23 October 1989 & JP-A-01 183638 (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 21 July 1989, * abstract *	13,19,20	
P,A	--- WO-A-94 14274 (EASTMAN KODAK CO) 23 June 1994		
P,A	--- EP-A-0 617 543 (HITACHI LTD) 28 September 1994 -----		
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search THE HAGUE		Date of completion of the search 15 February 1996	Examiner Hazel, J
<p>CATEGORY OF CITED DOCUMENTS</p> <p>X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document</p> <p>T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons & : member of the same patent family, corresponding document</p>			

EPO FORM 1503 Q1.2 (P04C01)